

Impressum

Herausgeber

Verein zur Förderung eines
Deutschen Forschungsnetzes e. V.
– DFN-Verein –
Pariser Straße 44, 10707 Berlin
Tel.: 030 / 88 42 99 - 24
Fax: 030 / 88 42 99 - 70
ISSN 0177-6894

Redaktion

Dr. Gudrun Quandt
Tel.: 030 / 88 42 99 - 42
E-Mail: quandt@dfn.d400.de

Satz

Michael Jurischka

Titel

Thomas Lindemer, Grafikbüro

Rubrik-Buttons

Jens Prockat

Bildquellen

Die Abbildungen stammen von
den Autoren. Wir danken für die
Unterstützung.

Druck

gnauck + hermenau, Berlin

Nachdruck sowie Wiedergabe in
elektronischer Form, auch aus-
zugsweise, nur mit schriftlicher
Genehmigung des DFN-Verein und
mit vollständiger Quellenangabe.



Vorwort

Prof. Dr. Helmut Pralle
stellvertretender Vorsitzender des DFN-Vereins

3

Statement des DFN-Vereins
zum Regulierungsrahmen
Telekommunikation

4



Nutzer im DFN

Wohnheime am Netz
Pilotprojekt ermöglicht Studenten
Zugang zur Datenkommunikation
Hans-Ulrich Kiel

5



Regionale Testbeds

Multimedia im Angebot
Referenzzentrum bietet Unterstützung
Johannes Kadura, Torsten Schulz

7

Videoverfilmung im Netz
Ein Visualisierungsdienst im RTB Nord
Stephan Olbrich, Helmut Pralle

10



Sicherheit in Datennetzen

Sicherheit auf dem Vormarsch
DFN-CERT: Kompetente Unterstützung bei
Problemen der Rechner- und Netzwerksicherheit
Uwe Ellermann, Klaus-Peter Kossakowski
Wolfgang Ley

12



Breitband WiN

Step-by-Step
Hochgeschwindigkeitsinfrastruktur auf ATM-Basis
Dr. Gertraud Hoffmann

15



Betriebssupport

Es strömt im WiN
Verkehrsanalyse des Wissenschaftsnetzes
Hans-Martin Adler

18

Ordnung ins Chaos

Hyper-G als sinnvolle
Ergänzung zum World Wide Web
Frank Kappe

20



DFN-Verein

WiN-Statistik 23
DFN-Betriebsstatistik 24
Ansprechpartner im DFN 25
Mitglieder des DFN 26
Veranstaltungen 28
Veröffentlichungen des DFN Beilage

Vorwort



*Prof. Dr. Helmut Pralle
stellvertretender
Vorsitzender des
DFN-Verein
Universität Hannover*

Seit 1988 bemüht sich der DFN-Verein um den Aufbau einer Breitband-Infrastruktur zur rechnergestützten Kommunikation im Wissenschaftsbereich. Schon damals zeichnete sich ab, daß Übertragungskapazitäten von über 100 Mbit/s für die Wissenschaft unerlässlich sind, wenn man z. B. Rechenergebnisse visualisieren möchte. Die Supercomputer bieten diese Möglichkeit, nicht aber die Netzverbindungen, vor allem nicht, wenn sie über die Campus-Grenzen hinausführen sollen.

Der DFN-Verein verhandelte mehrfach mit der Deutschen Telekom, damals noch DBP Telekom. Alle Verhandlungen verliefen aus unserer Sicht im Sande. Jetzt erst,

- nachdem der DFN-Verein im September 1994 beim Bundesminister für Post und Telekommunikation einen Antrag gestellt hat, selber Übertragungswege betreiben zu dürfen und
- nachdem der DFN-Verein erste Inseln der Breitbandkommunikation in Form Regionaler Testbeds selber betreibt, um längst überfällige innovative Anwendungen für die Wissenschaft zu realisieren, -

kommt wieder Bewegung in die Verhandlungen. In Vorgriff auf die Zeit nach Abschaffung des Netzmonopols ab 1998 sind in diese Verhandlungen auch alternative Netzbetreiber einbezogen. Es muß nach wie vor unser Ziel sein, noch in diesem Jahr über ein flächendeckendes Breitband-Wissenschaftsnetz zu verfügen.

Die Breitband-Infrastruktur darf allerdings nicht an den nationalen Grenzen in Europa enden, sondern muß ihre Fortsetzung in einem transeuropäischen Netzwerk mit hohen Bandbreiten und interaktiven Multimediadiensten für Hochschulen und Forschungszentren finden.

Die Wissenschaft braucht die moderne Netzinfrastruktur, um zukunftsweisende Anwendungen der Kommunikations- und Informationstechnologie auf neuen Basistechnologien zu erproben. Hiermit trägt die Wissenschaft nicht nur zu eigenen Effizienzsteigerungen bei, sondern erfüllt auch für die Wirtschaft eine wichtige Vorreiterfunktion; denn nur im Umgang mit innovativen Technologien entstehen neue Produkte, die zu neuen Märkten führen. Diese Märkte werden derzeit mit hohem Tempo im Ausland, insbesondere in den USA und in Großbritannien - Länder mit weitgehender Liberalisierung der Telekommunikation - erschlossen. Die Infrastruktur in Form von Lichtwellenleitern ist bei der Deutschen Telekom und bei anderen zugelassenen Netzbetreibern vorhanden. Deutschland nimmt dabei sogar eine weltweit führende Position ein. Aber nach der breiten Nutzung dieser Ressourcen und den positiven Auswirkungen auf den Standort Deutschland sucht man vergebens, weil Hochleistungsnetze wegen des Netzmonopols und des zu hohen Preisniveaus für die Übertragungswege praktisch nicht bezahlt und daher nicht genutzt werden können. ●

Statement des DFN-Vereins zum Regulierungsrahmen Telekommunikation

vorgelegt zum Hearing des Bundesministers für Post und Telekommunikation am 31.01.1995 in Bonn

Zusammenfassung

Die Bundesrepublik Deutschland steht im Ruf, mit den von der Deutschen Telekom und von alternativen Netzbetreibern zur öffentlichen Versorgung und für den inneren Dienst von Behörden verlegten Lichtwellenleitern über eine Spitzenposition in der Welt bezüglich der Infrastruktur zur Übertragung von Informationen in digitalisierter Form zu verfügen. Aber nach der breiten Nutzung dieser volkswirtschaftlich wertvollen Ressourcen und den positiven Auswirkungen auf den Standort Deutschland sucht man vergebens. Offensichtlich können diese Übertragungswege für innovative Anwendungen der Kommunikations- und Informationstechnologie nicht oder nur unzureichend genutzt werden, weil

- das Netzmonopol die breite Nutzung von Übertragungswegen alternativer Netzbetreiber verbietet,
- das monopolbedingte „Preisdiktat“, d.h. das im internationalen Vergleich zu hohe Preisniveau, Anwendungen unter Verwendung von Breitbandübertragungswegen der Deutschen Telekom verhindert und
- Leistungen des Monopolisten Deutsche Telekom dem Stand der technischen Entwicklung nachhinken.

Damit unterbleiben Entwicklungen, die für die Zukunft von Wissenschaft und Wirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland dringend erforderlich sind. Der Volkswirtschaft entsteht daher im Wettbewerb mit anderen Hochtechnologie-Ländern ein erheblicher Schaden - und dies, weil der Bundesminister für Post und Telekommunikation den ihm bis Ende 1994 allein zustehenden politischen Spielraum zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen (Verleihung) nach § 2 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen (FAG) nicht genutzt hat.

Aus Sicht des DFN-Vereins, der seine Stellungnahme als wissenschaftlicher Anwender und nicht als potentieller Wettbewerber abgibt, muß der Markt im Bereich der Telekommunikation so schnell wie möglich vollständig liberalisiert werden. Mit dem Wegfall des Monopols für die Übertragungswege ab 1998 muß aus Kundensicht ein ungehinderter Wettbewerb zugelassen werden. Der Übergang muß bereits jetzt und nicht erst ab 1998 eingeleitet werden.

Als ein erster und eilbedürftiger Schritt zur Schadensbegrenzung wird die sofortige Zulassung der Errichtung alternativer Infrastrukturen innerhalb von Unternehmen und geschlossenen Nutzergruppen sowie parallel dazu die Öffnung bereits existierender alternativer Infrastrukturen für die Nutzung durch diese Unternehmen und geschlossenen Nutzergruppen gefordert. Nur dann können Unternehmen Erfahrungen mit dem Betrieb und der Anwendung zukunftsorientierter Technologien sammeln und sich auf neue Märkte vorbereiten.

Dies gilt insbesondere für die Wissenschaft, für die der DFN-Verein spricht. Sie muß als Vorreiter für die Entwicklung und Erprobung neuer Technologien ihren Beitrag zur technischen Innovation leisten. Sie kann dies u.a. nur tun, wenn alle Übertragungswege zum Zwecke ihrer Nutzung durch die Wissenschaft sofort von monopolbedingten Einschränkungen befreit werden. Der DFN-Verein verlangt daher als politisches Signal unverzüglich den positiven Entscheid über seinen Antrag zur Verleihung nach § 2 des FAG.

Stellungnahme

Der Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V. - DFN-Verein - nimmt als Nutzer und nicht als potentieller Wettbewerber der Deutschen Telekom Stellung. Er hätte sich gewünscht, daß die Netzmonopole der öffentlichen Telekommunikationsunternehmen in den Ländern der Europäischen Union schon vor dem 31.12.1997 abgeschafft würden. Er begrüßt den Beschluß des Rates der Telekommunikationsminister vom 17.11.94, bereits jetzt möglichst schnell Vorschläge für die Nutzung alternativer Netze vorzulegen, damit noch vor 1998, zumindest in Ausnahmefällen, das Netzmonopol aufgegeben werden kann. Diese Möglichkeit besteht in Deutschland, sofern der politische Wille dazu vorhanden ist, auf der Basis des Gesetzes über Fernmeldeanlagen (FAG). Als Leidtragender des Netzmonopols ist der DFN-Verein bereit, an der Ausarbeitung von Vorschlägen zur Überwindung des Monopols aktiv mitzuwirken.

Der DFN-Verein vertritt die Wissenschaft in Belangen der rechnergestützten Kommunikation. Um den Wissenschaftsstandort Deutschland auf den tiefgreifenden technologischen Wandel zu einer Informationsgesellschaft vorzubereiten, bemüht er sich nachweisbar bereits seit 1988 um die Erschließung der Datenkommunikation im Bereich breitbandiger Übertragungswege (> 2 Mbit/s). Dabei geht es ihm nicht nur um größere Flexibilität von Telekommunikationsverbindungen, basierend auf neuen Vermittlungs- und Übertragungstechniken, wie z. B. ATM, sondern noch stärker um Anwendungen der schnellen Datenkommunikation zum Vorteil des Forschungs- und Wirtschaftsstandorts Deutschland.

Heute ist die computerbasierte Telekommunikation bereits unverzichtbarer Bestandteil der Grundversorgung von Wissenschaftseinrichtungen. Das gesamte Versorgungskonzept der Wissenschaft mit Rechnerleistung basiert auf dem Client-Server-Prinzip, wobei alle Dienste und Betriebsmittel, die örtlich nicht verfügbar sind, über ein mehrstufiges Versorgungssystem erreichbar sein müssen. Das zugrundeliegende Prinzip ist dabei die Installation einer verteilten Technologie für verteilte Aufgaben bzw. Datensammlungen. Die Basis hierfür bildet ein leistungsstarkes Netz für die Kommunikation zwischen den Rechnern. Dies sichert Chancengleichheit für wissenschaftliche Arbeiten unabhängig vom Standort des Arbeitsplatzes. Die Übertragungsleistung der Netze für die innovativen Anwendungen in der Wissenschaft muß entsprechend der wachsenden Zahl der Nutzer, der wachsenden Anzahl der Dienste und der wachsenden Datenmengen der Anwendungen gesteigert werden. Multimediale Anwendungen sind in lokalen Netzen bereits etablierte Arbeitstechnik. Die Nutzung muß über leistungsfähige und finanzierbare Weitverkehrsnetze weitergetragen werden können.

Die zukunftsweisenden Anwendungen der Kommunikations- und Informationstechnologie auf neuen Basistechnologien zu erproben, ist eine Aufgabe, der sich die Wissenschaft selbstverständlich stellt. So können für Telekommunikationsunternehmen wichtige Erfahrungen mit dem Betrieb stark belasteter Netze im Bereich hoher Übertragungsleistung gesammelt und Anwendungen auf innovativen Feldern bis zur Einsatzreife entwickelt werden. Der DFN-Verein hat bereits Vorleistungen, z.B. durch den Aufbau regionaler Testbeds für die breitbandige rechnergestützte Kommunikation, erbracht. Hiermit trägt die Wissenschaft nicht nur zur eigenen Effizienzsteigerung bei, sondern erfüllt auch für die Wirtschaft eine wichtige Vorreiterfunktion; denn nur im Umgang mit innovativen Technologien entstehen neue Produkte, die zu neuen Märkten führen. Diese Märkte werden derzeit mit hohem Innovationstempo im Ausland, insbesondere in den USA und in Großbritannien - Länder mit weitgehender Liberalisierung der Telekommunikation - erschlossen. Deutschland ist in diesem Bereich bereits erheblich in Rückstand

geraten, weil u. a. Hochleistungsnetze wegen des aus Sicht des Kunden monopolbedingten zu hohen Preisniveaus für Monopolübertragungswege nicht bezahlt und daher nicht genutzt werden können.

Die Infrastruktur in Form von Lichtwellenleitern ist bei der Deutschen Telekom und bei anderen zugelassenen Netzbetreibern vorhanden. Leider können diese Ressourcen nur mangelhaft genutzt werden. Verantwortlich für die negativen Auswirkungen dieses Verzichts auf die deutsche Volkswirtschaft und für den Rückstand Deutschlands im internationalen Vergleich ist in erster Linie das Netzmonopol.

Für den vom Bundesminister für Post und Telekommunikation (BMPT) angestrebten Regulierungsrahmen fordert der DFN-Verein daher aus Sicht des Kunden generell

1. einen ungehinderten Wettbewerb unter den Anbietern von Übertragungsleistungen nach Wegfall des Monopols ab 1.1.1998 und hierfür gesetzlich fixierte Regelungen für einen Marktzutritt bereits in der Übergangsphase;

2. den Rechtsanspruch auf Zusammenschaltung mit öffentlichen Netzen;

3. Infrastrukturaufgaben nur für Anbieter, die Dienstleistungen für die Öffentlichkeit bereitstellen. Diese Auflagen müssen durch Lizenzbestimmungen (und nicht durch Schaffung von Monopolschutzzonen) sicherstellen, daß der technische Fortschritt auch zu einer ständigen Senkung der Kosten im Grundversorgungsbereich beiträgt.

Um den entstandenen Schaden für Wissenschaft und Wirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland einzugrenzen und den Rückstand gegenüber anderen Hochtechnologieländern nicht noch größer werden zu lassen, fordert der DFN-Verein bereits vor dem vollständigen Wegfall des Monopols für Datenübertragungswege:

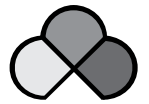
4. die unverzügliche Verleihung nach § 2 FAG an den DFN-Verein, die ihn befugt, selber Übertragungswege zu errichten und zu betreiben oder von anderen errichtete, ihm zur Nutzung angebotene Übertragungswege zu betreiben. Dies erfolgt in Erfüllung der Aufgaben von Wissenschaft und Forschung, Vorreiter für Anwendungen der neuen Medien in Wirtschaft und Gesellschaft zu sein;

5. die sofortige Zulassung der Errichtung und des Betriebes alternativer Netze für die Kommunikation von Unternehmen und anderen geschlossenen Nutzergruppen wie die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschlands sowie die Eröffnung der Möglichkeit für andere Netzbetreiber wie z. B. die EVUs, die Deutsche Bahn AG und den inneren Behördendienst, ihre Übertragungswege für die Errichtung und den Betrieb alternativer Netze zur Verfügung stellen zu dürfen. Dadurch können diese volkswirtschaftlich wichtigen Ressourcen sofort durch Dritte mitgenutzt werden;

6. Rechtsanspruch auf Zusammenschaltung der Infrastrukturen untereinander und mit den öffentlichen Netzen. Hier dürfen keine regulatorischen oder organisatorischen Rahmenbedingungen behindernd wirken. Nur so kann die Technologie für offene Netze vorangebracht werden;

Um den Unternehmen und geschlossenen Nutzergruppen die notwendige Planungssicherheit zu geben, muß der Bundesminister für Post und Telekommunikation kurzfristig zu den Forderungen in Verbindung mit einem verpflichtenden Terminplan Stellung nehmen.

Mit diesen Forderungen wird zugleich sichergestellt, daß erste Erfahrungen im Miteinander von alternativen Netzbetreibern und dem Nachfolgeunternehmen der Deutsche Telekom gesammelt werden und es für die Telekom AG einen weichen, kalkulierbaren Übergang bis zur generellen Aufgabe des Netzmonopols gibt. ●



Wohnheime am Netz

Pilotprojekt ermöglicht Studenten Zugang zur Datenkommunikation



*Hans-Ulrich Kiel
TU Clausthal
Rechenzentrum*

Die elektronische Datenkommunikation ist in keinem Studiengang mehr entbehrlich. Die beispielhafte Kooperation aller Beteiligten - Studentenwerk, Rechenzentrum und Studenten - hat dazu geführt, daß Studenten der TU Clausthal in ihrem Wohnheim eine leistungsfähige Netzinfrastruktur aufbauen konnten, die sie online mit dem Hochschulnetz verbindet.

Warum muß ich mit einer Diskette von Raum zu Raum laufen, wenn ich Daten mit meinem Nachbarn austauschen möchte? Warum muß ich regelmäßig durch den halben Ort zum Rechenzentrum laufen, nur um kurz meine EMail und NetNews zu lesen? Warum kann ich an den Rechnerprojekten nicht zu Hause arbeiten statt in einem überfüllten Rechnerpool? Fragen, die sich Studenten aus einem Clausthaler Studentenwohnheim im Sommer 1993 stellten und zum Anlaß nahmen, ein Netzwerk zu planen.

Die ersten bescheidenen Planungen - das Netz sollte selbst finanziert und die Verbindung zum Rechenzentrum zeitweise über eine Wählverbindung hergestellt werden - entwickelten sich nach der spontanen Unterstützung seitens des Studentenwerks und des Rechenzentrums zu einem Pilotprojekt „Wohnheime am Netz“.

Anfänge

Im Spätherbst 1993 installierten die Bewohner von Heim 1 ein lokales Netzwerk auf Basis des Ethernet (10Base2). Dabei erhielt jedes der 29 Zimmer einen EAD-Anschluß. Im benachbarten Wohnheim 2 mit 54 Zimmern wurde die Idee begeistert aufgenommen und etwa zeitgleich ein LAN aufgebaut. Die Kosten für das Installationsmaterial in Höhe von je 3000,- DM übernahm das Studentenwerk, während die beteiligten Studenten die Ethernet-Karte für ihren PC (ab 100,- DM) selbst kaufen mußten.

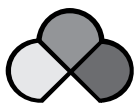
Die Anbindung der lokalen Netze an das Rechenzentrum gestaltete sich sehr günstig, da in beiden Häusern freie Anschlüsse der Telefonnebenstellenanlage der Universität verfügbar waren. Eine Standleitung ermöglichte eine dauerhafte Verbindung ohne laufende Kosten. Im März und April 1994 wurde die Verbindungen zu Heim 2 bzw. Heim 1 mit 19.200 Baud-Modems hergestellt.

Als Protokoll kam SLIP (Serial Line Internet Protocol) zwischen einer Workstation im Rechenzentrum und je einem PC mit dem frei erhältlichen PC-Unix Linux zur Anwendung. Dazu stellte das Rechenzentrum zwei PCs bereit, die außerdem als Server für verschiedene Netzdienste eingesetzt werden. Die große Akzeptanz des Netzes machte schnell deutlich, daß eine Verbindung mit 19.200 Baud nicht mehr zeitgemäß ist. So war ein interaktives Arbeiten parallel zu Datentransfers kaum noch möglich. Im Spätsommer 1994 wurde deshalb die Gelegenheit zu einer Umstrukturierung genutzt. Die Netze der beiden Wohnheime wurden über ein Glasfaserkabel zusammengefaßt und gemeinsam über einen Remote-Router mit 128 kBaud an das Rechenzentrum angeschlossen. Die Verbesserung war deutlich spürbar und machte ein angenehmes Arbeiten möglich. Als drittes Wohnheim erhielt im Sommer 1994 das Wohnheim 8, das mit 158 Zimmern zu den größten in Clausthal zählt, vom Studentenwerk Mittel für eine Vernetzung. Auch hier übernahmen die Bewohner alle Installationsarbeiten selbst. Nur so war das Projekt kurzfristig überhaupt finanzierbar. Die Verbindung zum Hochschulnetz - ebenfalls mit 128 kBaud über interne Telefon-Standleitungen - ist seit Oktober 1994 in Betrieb. Vier weitere Wohnheime haben bereits den Wunsch nach einer Vernetzung geäußert.

Wer nutzt das Netz?

Die anfängliche Befürchtung, man finanziere wenigen Computerfreaks in den Wohnheimen ein neues Spielzeug, hat sich als unbegründet erwiesen. Nach einer Befragung in den beiden ersten Wohnheimen nutzen 58 der insgesamt 81 Bewohner das Netz, wobei alle in Clausthal angebotenen Studienrichtungen vertreten sind. Einige Nutzer arbeiten täglich mehrere Stunden über

*TU Clausthal
Rechenzentrum
Hans-Ulrich Kiel
Erzstraße 51
38678 Clausthal-Zellerfeld
Telefon: 0 53 23 - 28 61 43
Fax: 0 64 21 - 28 25 00
E-Mail: kiel@rz.tu-clausthal.de*



das Netz in ihren Instituten oder betreuen Netzdienste, während andere nur von Zeit zu Zeit EMail und NetNews lesen.

Nur ein Teil der Heimbewohner hatte vorher bereits mit Netzdiensten gearbeitet. Einige Studenten, die bisher Tätigkeiten am Computer möglichst vermeiden oder ihn nur als Schreibmaschine eingesetzt hatten, nahmen das Netz zum Anlaß, sich intensiv mit der Materie zu beschäftigen. Ein Nebeneffekt des Wohnheimprojekts könnte - vor diesem Hintergrund betrachtet - eine Verbesserung der allgemeinen EDV-Kenntnisse der Beteiligten sein.

Do-it-yourself

Wie bei den Verkabelungsarbeiten kamen die Heimbewohner auch bei der Installation von Software, beim Betrieb des Server-PCs und bei der Unterrichtung der Bewohner über die Nutzungsmöglichkeiten weitgehend ohne fremde Hilfe aus. Es fanden sich immer Computerfreaks, die eine Vorreiterrolle übernahmen und den übrigen Bewohnern bei Problemen behilflich waren.

In diesem Zusammenhang entstand eine Kurzanleitung für den Einstieg in das Wohnheimnetz. Die Anleitung enthält ferner eine Netzordnung, die einerseits die Aufgaben der Heimgemeinschaft als Netzbetreiber und andererseits Regeln für die einzelnen Benutzer enthält. Bisher sind jedoch keine Fälle von Mißbrauch aufgetreten.

Anwendungsbeispiele

Die aus Büros bekannten Anwendungen, wie gemeinsame Nutzung von Ressourcen (Festplatten und Druckern) hat im Wohnheim eine eher untergeordnete Bedeutung. Peer-to-Peer Netzwerke haben sich nicht bewährt, da Studenten-PCs im Gegensatz zu Büro-PCs zu sehr unterschiedlichen Zeiten in Betrieb sind und jeder Benutzer damit rechnen muß, daß der PC, von dem er gerade Daten benötigt, nicht eingeschaltet ist. Einzig der Server-PC stellt als Fileserver Software für die Linux-Benutzer zur Verfügung. Da das Kompilieren und Konfigurieren von zusätzlicher Unix-Software oft tiefergehende Kenntnisse erfordert, ist dieses Angebot für weniger erfahrene Anwender ein großer Vorteil. Als Drucker Server



Homepage des WWW-Servers von Wohnheim 1 in Clausthal.

und als Backup-Server könnte der PC weitere zentrale Aufgaben bekommen. Die Hauptaufgabe des Server-PCs besteht aber in der Bereitstellung von Netzwerkdiensten wie Nameservice, EMail, NetNews und WWW. Aufgrund der relativ hohen Fluktuation in den Wohnheimen hat es sich bewährt, den Domain Name Service und die Verwaltung von EMail im Wohnheim anzusiedeln.

Eigene Newsgroups haben zum Teil das alte Schwarze Brett und Mund-zu-Mund-Propaganda ersetzt. Niemand wird übergangen; jeder Bewohner kann sich über Ereignisse informieren und an Diskussionen teilnehmen.

Alle vernetzten Wohnheime betreiben einen eigenen WWW-Server, über den sich Internet-Teilnehmer aus der ganzen Welt über die Wohnheime informieren können:

<http://www.heimX.tu-clausthal.de>
wobei X=1,2,8.

Eine Mitfahrzentrale im WWW ist ein erstes Beispiel, wie Server der Studenten die Informationssysteme der Universitäten bereichern können.

Mit dem vollen Zugang zum Internet können die Heimbewohner im Gegenzug von ihrem Schreibtisch aus Recherchen auf WWW- und Gopher-Servern anderer Universitäten betreiben und sich über die NetNews informieren. Die ständige Verfügbarkeit von EMail am

eigenen Rechner eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten, wie die Kommunikation mit Mitarbeitern der Institute über EMail.

Eine der wichtigsten Anwendungen besteht in dem Arbeiten von zu Hause an Workstations in den Instituten. Die Studenten sind so nicht mehr an Öffnungszeiten und Belegungspläne der Rechner-Pools gebunden, sondern können sich jederzeit im Institut „einloggen“. Daraus ergibt sich nicht nur eine effizientere Arbeitsweise bei bisherigen Aufgaben, auch neue Anwendungen für vorhandene Hard- und Software werden denkbar, die bisher entweder aufgrund der räumlichen Distanz zum Institut oder wegen nicht ausreichender Kapazitäten an Arbeitsplätzen unrealistisch waren.

Unter Unix-Systemen ist nicht nur ein Arbeiten im Textmodus möglich, sondern Dank X11-Oberfläche auch die Umleitung von grafisch orientierten Programmen auf einen anderen Rechner. Damit ist selbst „CAD von zu Hause“ grundsätzlich nicht ausgeschlossen, wenn auch die bisher bereitgestellte Übertragungsrate dafür keinen Raum läßt.

Andere Projekte

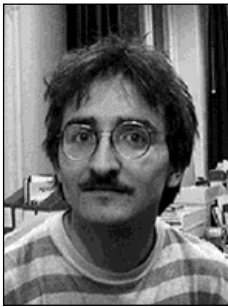
An der Universität Ulm wurde Anfang 1995 ein Wohnheimnetz in Betrieb genommen. An Stelle einer Neuverkabelung mit dem üblichen Ethernet wurde dort eine bestehende Kabelfernsehin- stallation für ein Breitbandnetz genutzt. Der Wohnheimkomplex mit 500 Zimmern ist über eine ISDN-Standleitung mit dem Hochschulnetz verbunden. Als Server wird eine Workstation eingesetzt.

Im Dezember 1994 startete das „Chemnitzer Studentennetz (CSN)“. Dort wurden seither bereits 3 Wohnheime an das Hochschulnetz angeschlossen, davon 2 mit Glasfaser. Die Kosten für die lokalen Netze in den Wohnheimen mußten die Bewohner überwiegend selbst tragen. Trotzdem ist die Teilnehmerzahl mit ca. 200 Studenten beachtlich hoch.

Über die DFN Nutzergruppe Studierende (siehe DFN Mitteilungen 35, 6/94) stehen die Teilnehmer der drei Pilotprojekte in Kontakt. Dazu kommen einige Studierende aus anderen Hochschulen, die über ähnliche Projekte nachdenken.●

Multimedia im Angebot

Referenzzentrum bietet Unterstützung an



Johannes Kadura
TU Dresden



Torsten Schulz
TU Dresden

Referenzzentrum für multimediale Teledienste an der TU Dresden
Johannes Kadura
Torsten Schulz
Zellescher Weg 12
01062 Dresden

Tel.: 0351 - 463-5653
Fax: 0351 - 463-7116

E-mail:
mmt-ref@mail.urz.tu-dresden.de

WWW:
<http://www.tu-dresden.de/urz/mm.html>

Fast alle Anwendungen in den Regionalen Testbeds greifen auf Multimedia-Informationen zurück. Mit dem Referenzzentrum für Multimediale Teledienste an der TU Dresden steht eine Service-Einrichtung zur Verfügung, die den Einsatz multimedialer Werkzeuge wie MMail oder MMConferencing erleichtert bzw. optimiert.

Multimediale Teledienste erschließen zum Teil völlig neue Gebiete der Kommunikation, bauen aber auch auf jetzt schon im Rechnernetz zur Selbstverständlichkeit gewordenen Kommunikationsmedien wie Electronic Mail auf.

Erweitert man die herkömmliche Mail, die nur Text enthielt, um Komponenten wie Sprache, Grafik und Videosequenzen, erhält man eine Multimediemail. Texte können so anschaulich mit einem Bild oder einer Sprachannotation unterlegt werden.

Ein neues, faszinierendes Arbeitsfeld erschließen die Videokonferenzdienste, die neben der Audio- und Videokommunikation die verteilte Zusammenarbeit an Anwendungsprogrammen direkt vom Arbeitsplatz aus über das Rechnernetz erlauben.

Das zu übertragende Datenvolumen steigt natürlich bei solchen Applikationen beträchtlich. Während sich beim Multimediemail-Dienst grundsätzlich nichts am Übertragungs- und Zustellungsprinzip (Store- and Forward) ändert, stellen Videokonferenzen im Rechnernetz entscheidend höhere Anforderungen an das Übertragungsmedium. Beim Konferenzdienst sollen die Informationen in Echtzeit, also mit einer minimalen Verzögerung, beim Partner ankommen. Ein hoher Datendurchsatz muß garantiert werden. Gehen zum Beispiel Teile einer Audionachricht verloren, ist die Kommunikation sofort beeinträchtigt oder bis zur Unverständlichkeit gestört. Bei Videoübertragungen kann erst ab Bildfolgen von 15 Bildern pro Sekunde von einer bewegten Bildfolge gesprochen werden.

Die entstehende Informationsmenge ist bei Videoübertragungen entschieden höher als bei Audio- oder Textinformationen. Sie kann mit entsprechenden Datenreduktionsverfahren vermindert werden. Die meisten Rechner brauchen für eine Kodierung nach den standardi-

sierten Verfahren (H.261, M-JPEG, MPEG) eine Hardwareunterstützung, um den Qualitätsanforderungen zu genügen. Diese Hardwarecodices gehören noch nicht zur Standardausrüstung heutiger Rechner und sind verhältnismäßig teuer (z.B. das PARALLAX-Videoboard für SUN).

Der Trend zeigt aber eindeutig in die Richtung von multimedialen Anwendungen. Vom DFN-Verein werden eine Reihe von Projekten gefördert, in denen innovative Technologien wie multimediale Teledienste angewendet werden. Diese verfügen in den „Regionalen Testbeds“ über die nötige Netzinfrastruktur zum Einsatz solcher datenübertragungsintensiven Applikationen. Um die Anwender von Multimediemail und Videokonferenzdiensten dort zu unterstützen, wurde vom DFN-Verein das Projekt „Referenzzentrum für Multimediale Teledienste“ an der TU Dresden ins Leben gerufen. Einen Schwerpunkt bilden hier die im Berkomp-Projekt entwickelten Teledienste Multimedia-Collaboration (MMC) und Multimediemail (MMM).

Multimedia-Collaboration (MMC)

Multimedia-Collaboration (MMC) ist ein Videokonferenzdienst, der die drei Komponenten Audiokommunikation, Videokommunikation und die gemeinsame Benutzung von Anwendungen enthält.

MMC ist ein Multipoint-System, das heißt ein System, in dem mehr als zwei Personen an einer Konferenz teilnehmen können. Eine Person übernimmt die Sitzungsleitung. Sie kann weitere Teilnehmer mit verschiedenen Eingaberechten einladen. Die Teilnehmer können als:

- potentielle Sitzungsleiter
- Teilnehmer mit Eingaberecht in geteilten Anwendungen oder
- nur als Beobachter



Berkom Multimedia-Collaboration (SUN): Der MMC Dienst gestattet neben Audio- und Videoübertragung die gemeinsame Nutzung von Anwendungsprogrammen. Im Sitzungsfenster wird das aktuelle Eingaberecht und die Anforderung der Partner signalisiert.

einbezogen werden. Akzeptiert der Partner die Einladung, wird zwischen ihm und allen weiteren Sitzungsteilnehmern eine Video- und Audioverbindung eröffnet.

Wie bei einer Telefonkonferenzschaltung, kann man alle Teilnehmer gleichzeitig hören. Besitzt ein Rechner keine Videoausstattung wird die Sitzung entsprechend angepaßt.

Bei der gemeinsamen Nutzung von verteilten Anwendungen wird auf einem Rechner diese Anwendung gestartet und allen Personen zugänglich gemacht. Jeweils nur eine Person kann Eingaben bzw. Änderungen in den bearbeiteten Dokumenten vornehmen. Das Eingaberecht kann von den anderen Teilnehmern angefordert werden und muß dann explizit übergeben werden.

In späteren Versionen sind sogenannte freie Anwendungen geplant, bei denen jeder das Eingaberecht holen kann. Das vermindert den Organisationsaufwand für die Konferenz, erfordert jedoch eine höhere Disziplin der Teilnehmer.

Eine sehr nützliche Erweiterung der nächsten MMC-Version ist der Telemarker. Mit ihm ist es möglich, innerhalb einer geteilten Anwendung, während der Partner Änderungen in der Anwendung vornimmt, mit einem überlagerten Zeiger die Aufmerksamkeit auf bestimmte Teile zu richten.

Das Besondere des MMC-Dienstes im Vergleich zu firmeneigenen Lösungen ist, daß die Kommunikation zwischen unterschiedlichen Rechnerplattformen hergestellt werden kann. Derzeit werden von der DeTeBerkom die Plattformen:

- Digital Equipment,
- Hewlett Packard,
- IBM RS6000,
- IBM PC,
- Sun SPARCstations und
- SGI Indigo

unterstützt. Damit ist es auch möglich, Anwendungen, die nur auf einer Plattform verfügbar sind, von den anderen

Plattformen aus zu bearbeiten. Durch die Einbeziehung der PC-Plattform werden dem X11-Nutzer auch die Applikationen der MS-Windows-Umgebung und umgekehrt zugänglich gemacht.

Für die MMC-Kommunikation werden als spezielle Hardwarevoraussetzungen

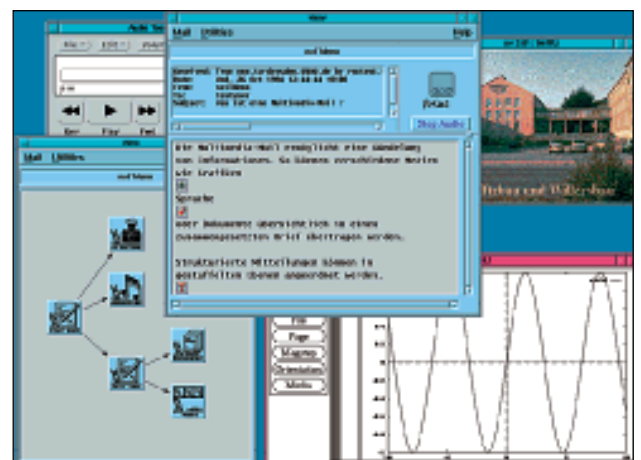
- eine Videokarte (Framegrabber-board),
- eine bidirektionale Audiokarte und
- multimediale Ein- und Ausgabe-geräte: Videokamera, Mikrofon und Lautsprecher (oder besser Kopfhörer)

benötigt. Eine Aufstellung der Anforderungen an die einzelnen Hardwareplattformen befindet sich im WWW-Server.

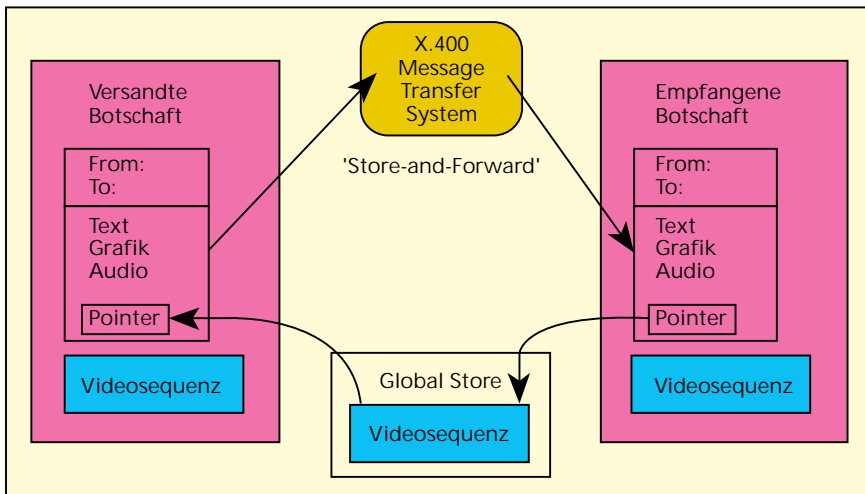
Multimediamail (MMM)

Der Berkom Multimediamail-Dienst orientiert sich am ITU Standard X.400(88) und erweitert ihn um Definitionen für multimediale Komponenten. Folgende Bodypart-Typen werden unterstützt:

- normaler Text
- eingeschlossene Nachrichten (Message)
- Bilder (Image)
- Musik oder Sprachannotationen (Audio)
- vertonte Videoclips (Audio-Video)
- Postscriptfiles (Document)
- Verweise auf den Global Store (External Reference)
- Strukturverweise (Link)



Berkom Multimedia-Mail (SUN): Die einzelnen Komponenten der Multimediamail sind übersichtlich zusammengestellt. Die Teildokumente lassen sich mit entsprechenden Präsentationsprogrammen darstellen. Mit Hilfe von Links lassen sich die Botschaften in mehreren Ebenen strukturieren.



Berkom Multimedia-Mail: Es werden nur Verweise auf große Teildokumente in der Mail verschickt. Physisch liegen die Dokumente im Global Store. Der Empfänger kann die Verweise bei Bedarf auflösen. (Grafik-Quelle: DeTeBerkom)

Der Link-Bodypart erlaubt das Erstellen strukturierter Botschaften. Ein sehr leistungsfähiges Konzept wird mit den externen Referenzen bereitgestellt. Bodyparts mit großem Datenvolumen können auf einem sogenannten Global Store abgelegt werden. In der Mail wird dann nur noch ein Verweis auf den Global-Store-Eintrag verschickt. Der Empfänger kann diesen Verweis bei Bedarf einfach auflösen und die Daten vom Global Store abholen. Zum Erstellen und Auflösen von Referenzen wird ein einfach zu bedienendes, grafisches Tool, der Referenzmanager, bereitgestellt. Durch das Verschicken von Referenzen auf im Global Store befindliche Daten wird die Größe von Multimedia-Botschaften sinnvoll begrenzt.

Berkom Multimedia-Mail User Agenten sind X11 bzw. MS-Windows basierende Applikationen. Per Mausklick lassen sich Tools zum Bearbeiten und Anzeigen von Teilbotschaften in entsprechenden Formaten starten. Ebenfalls per Mausklick kann man Links auflösen und sich, wie im Hypertext, in den einzelnen logischen Textebenen bewegen. Zusätzliche Hardware wird nicht benötigt.

Ein von der GMD entwickeltes Gateway ermöglicht den Übergang zwischen X.400(88)-Berkom-Mail und dem im Internet stark verbreiteten MIME-Format, der Multimediaerweiterung zur SMTP-Mail. Den Berkom Multimedia-Mail Dienst gibt es auf den gleichen Plattformen wie MMC. Nähere Informationen

zu den User Agenten auf den einzelnen Plattformen sind auf dem WWW-Server des Referenzentrums zu finden.

Referenzzentrum für Multimediale Teledienste (MMRZ)

Das Referenzzentrum für Multimediale Teledienste ist als Schaltstelle zwischen den Entwicklern der Berkom-Teledienste und den Anwendern gedacht. Hier werden die Dienste als Referenzlösungen installiert, stabil verfügbar gehalten und im Pilotbetrieb erprobt. Daraus ergeben sich eine Reihe von Interoperabilitätstests der Rechnerplattformen untereinander. Die dabei gesammelten Erfahrungen werden dokumentiert und interessierten Nutzern, auch außerhalb der RTB's, zur Verfügung gestellt. Wir erarbeiten eine Informationsbasis für den Problembereich Desktop-Videokonferenzen und Multimediemail über den WWW-Server der TU Dresden.

Eine Diskussion zu diesem Themenkreis wird in unserer Mailliste geführt:
mmt-liste@mail.urz.tu-dresden.de

Derzeit sind am Dresdener Referenzzentrum die Dienste MMM und MMC auf der Hardwareplattform Sun stabil verfügbar. Für MMM auf der Plattform HP wurden Tests durchgeführt.

Die Dienste auf der Plattform Digital werden durch den Lehrstuhl für Rechnernetze an der Fakultät der TU Dresden, vertreten durch Prof. Schill, unterstützt.



Multimedia auf der CeBIT

Vom 8. - 15. März 1995 wird das Referenzzentrum für Multimediale Teledienste den Einsatz des Multimedia Collaboration Dienstes als Verteilte Anwendung in Halle 22 zwischen dem Stand des DFN-Vereins D36 und dem Stand der Fakultät Informatik der TU Dresden, D05 demonstrieren.

*Referenzzentrum für Multimediale Teledienste an der TU Dresden
Johannes Kadura
Torsten Schulz
Zellescher Weg 12
01062 Dresden*

*Tel.: 0351 - 463-5653
Fax: 0351 - 463-7116*

*E-Mail:
mmt-ref@mail.urz.tu-dresden.de*

*WWW:
http://www.tu-dresden.de/urz/mm.html*

*Lehrstuhl Rechnernetze
Institut für Datenbanken, Betriebssysteme und Rechnernetze (IBDR)*

*Fakultät Informatik der TU Dresden
Leiter: Prof. A. Schill*

Ansprechpartner: Robert Hess

*Besucheradresse:
Hans-Grundig-Straße 25
01307 Dresden*

*Tel.: 0351 4575-261
Fax: 0351 4575-335*

E-Mail: rh6@inf.tu-dresden.de

Videoverfilmung im Netz

RTB Nord – entfernter Zugriff auf Hochleistungssysteme zur Produktion von Computer-Animationen

Video-Animationen – oft als Ergebnis aufwendiger Computersimulationen – werden in Wissenschaft, Werbung und Unterhaltungsindustrie eingesetzt. Die Produktionsschritte Bildgenerierung und Videoaufzeichnung sind über ein Kommunikationsnetz komfortabel verteilbar. Hierbei werden die lokal erzeugten Bilddaten, zusammen mit „Regieanweisungen“, zur Verfilmung an eine entfernte Produktionsmaschine übertragen. Ein derartig organisierter Verfilmungsservice wird im RRZN bereits routinemäßig für die Universität Hannover betrieben. Dieser Dienst nun auch im RTB Nord angeboten.

*Stephan Olbrich
Prof. Dr. Helmut Pralle
Universität Hannover*

Motivation

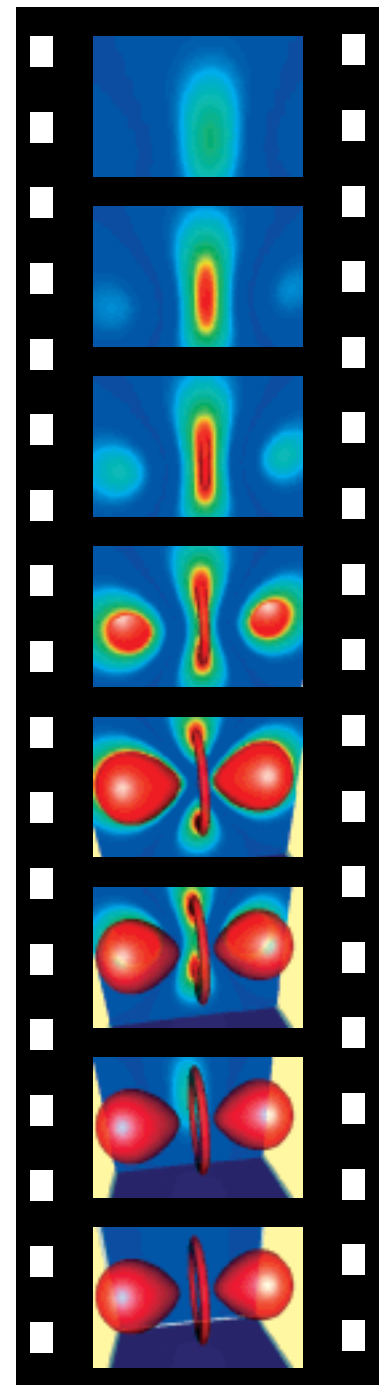
Für Computer-Animationen wird sowohl hohe Bildqualität als auch ein festes Zeitraster gefordert. Werden die im Digitalvideo-Standard CCIR 601 spezifizierten Anforderungen zugrunde gelegt, so werden beide Kriterien zufriedenstellend erfüllt und Kompatibilität zum Fernsehstandard gewährleistet.

Die im o.g. Standard festgelegten Parameter (2 Byte/Pixel, 720x576 Pixel/Bild, 25 Bilder/Sekunde, Datenrate 27 MByte/s) können auf derzeit üblichen Arbeitsplatzrechnern nicht erfüllt werden. Ersatzweise werden daher Systeme zur hochqualitativen Offline-Videoaufzeichnung verwendet.

Videoaufzeichnungsgeräte stellen Spezialgeräte dar, deren Installation und Betrieb relativ hohe Kosten verursachen. Die für die Filmerstellung übliche lokale Bedienung der Komponenten ist weiterhin erforderlich. Der Anwender muß also im allgemeinen nach vorheriger terminlicher Abstimmung zur Videoverfilmung seinen gewohnten Arbeitsplatz verlassen und im Videostudio tätig werden.

Gewünscht wird jedoch ein komfortabler Fernzugriff auf die Videoressourcen sowie möglichst hohe Produktivität. Beides kann durch einen Batch-Zugriff erreicht werden, wie dies auch bei der Ansteuerung anderer Ausgabegeräte üblich ist.

Am RRZN wird bereits seit mehreren Jahren ein verteilter Videoverfilmungsdienst routinemäßig betrieben. Typisch ist hier: Auftragsabgabe über Kommunikations-



Bildsequenz eines Videofilms

*Regionales Rechenzentrum für
Niedersachsen (RRZN)
Lehrgebiet Rechnernetze und
Verteilte Systeme (RVS)
Stefan Olbrich
Prof. Dr. Helmut Pralle
Universität Hannover
Schloßwender Straße 5
30159 Hannover
Telefon: 0511 - 762 30-78
Fax: 0511 - 762 30-03
E-mail: olbrich@rrzn.uni-hannover.de*

Bilddateiformate		Bildgenerierung	Preview
Vektor-graphik	CGM (ISO 8632)	GKS, PHIGS, UNIRAS	cgm2ppm xv
	Postscript	Allgemeine Graphik- bzw. Textverarbeitungssoftware	ghostview bzw. gs
Raster-bilder	Abekas YUV (720x576x16 bit)	*toppm ppmtoyuv	yuvtoppm xv
	AVS SEQ	AVS-Write-Sequence	AVS-Read-Sequence, AVS-Image-Viewer
	Wavefront RLA	Wavefront Visualizer Series	rlatorle xv

Bilddateiformate und Beispiele zur Bildgenerierung bzw. Preview

netz, Scriptsprache mit graphik- und zeitorientierten Steuerungselementen und scriptgesteuerte Videoaufzeichnung auf Betacam-SP-Videocassetten (Fernseh-Sendestandard).

Anwendung

Die Erstellung eines Videofilms besteht aus folgenden Arbeitsschritten und wird in dieser Weise auch im RTB Nord durchgeführt:

- Berechnung eines Simulationsmodells, z.B. auf einem Hochleistungsrechner oder auf Arbeitsplatzrechnern.
- Visualisierung der Rechnerergebnisse und Graphik-Ausgabe in eine oder mehrere Bilddateien.
- Beschreibung des Verfilmungsablaufs in einer Scriptdatei. Hier werden Zeitverhalten (Zeitlupe, Zeitraffer, Standbilder), geometrische Transformationen und graphische Attribute vorgegeben.
- Übermittlung der Script- und Bilddatei(en) (Verfilmungsauftrag) mit dem Dienstprogramm „lpr/lpd“ über TCP/IP an den RRZN-Video-Server.
- Zustellung der erzeugten Video-Cassette auf dem Postweg.

Auftrag

Zur Bildgenerierung und Verifikation vor Auftragsabgabe stehen hilfreiche Werk-

zeuge zur Verfügung. Zum Beispiel wird im RRZN der Rasterisierer cgm2ppm angeboten. Das ist ein Rasterisierer für CGM-Dateien und gehört zu den im RRZN entwickelten CGM-Tools. Bezüglich der Scripterstellung und weiterer Details zur Auftragsabgabe sei auf den RRZN-Umdruck GDV.ALL 2 verwiesen.

Kosten

Zu Abrechnungszwecken wurden aus den prinzipiell vorhandenen Einflußgrößen zwei wesentliche Parameter ausgewählt: CPU-Zeit und Videocassetten-Anzahl. Die Erstellung eines Videofilms mit der Länge von einer Minute auf VHS-Cassette, generiert aus 1500 Bildern im Wavefront-RLA-Format (CPU-Zeit/Bild: ca. 6,5 s), kostet z.B. 117,50 DM (Selbstkosten) bzw. 507,50 DM (kommerzielle Nutzung).

Für Anwendungen aus RTB-Projekten gelten Sonderregelungen, die auf Anfrage bekanntgemacht werden.

Die Identifikation des Anwenders geschieht derzeit über das lpr/lpd-Protokoll, aus dem die Internet-Adresse – also über den Domain Name Service (DNS) auch ein weltweit eindeutiger Hostname – des Client-Rechnersystems sowie der Username ermittelt werden.●

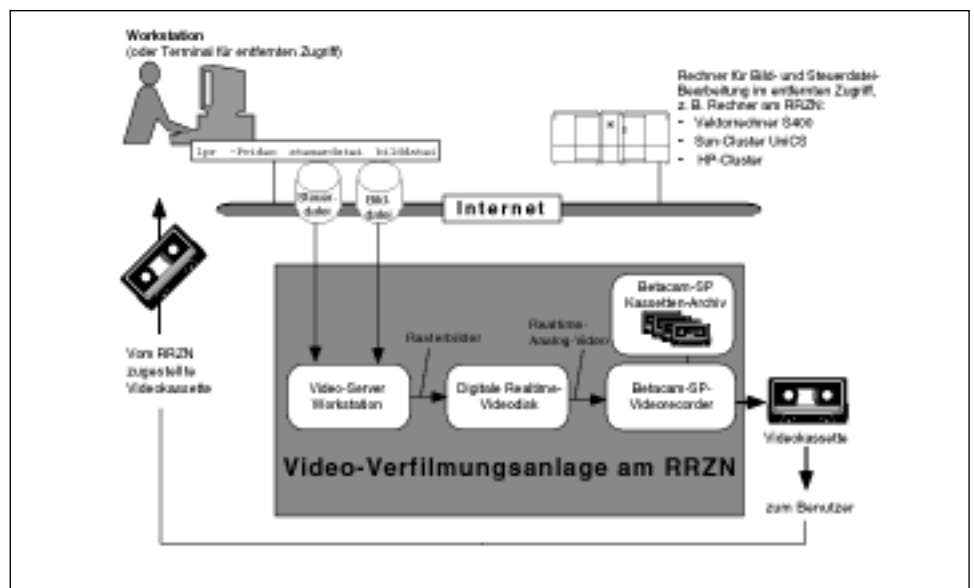
Weitere Informationen

Olbrich, S., Reumann, K.: Video Animation of Plot Sequences in a Computer Center Environment. Proceedings of COMPUGRAPHICS 1991, Sesimbra, Portugal, edited by H.P. Santo.

RRZN: Video-Verfilmung am RRZN. RRZN-Dokumentation GDV.ALL 2, 1994 (<http://www.rrzn.uni-hannover.de/umdrucke/GDV.ALL.2/gdvall2.html>).

RRZN: RRZN-CGM-Tools verfügbar. RRZN-BI 271, 21.09.1994 (<http://www.rrzn.uni-hannover.de/BIOs/BI271/bi271-3..html>).

RTB Nord: Projektübersicht (<http://www.rtb-nord.uni-hannover.de>).



Konfiguration der Video-Verfilmungsanlage am RRZN



Sicherheit auf dem Vormarsch

DFN-CERT: Kompetente Unterstützung bei Problemen der Rechner- und Netzwerksicherheit

*Uwe Ellermann
Klaus-Peter Kossakowski
Wolfgang Ley
Universität Hamburg
Fachbereich Informatik*

*F*ür die Nutzer des Deutschen Forschungsnetzes wurde mit dem DFN-CERT eine zentrale Anlaufstelle bei Problemen der Rechner- und Netzwerksicherheit eingerichtet. Das DFN-CERT soll als Computer Emergency Response Team (CERT) in direkter Zusammenarbeit mit den an das WIN angeschlossenen Einrichtungen und Organisationen vorbeugende Maßnahmen etablieren. Bei Cracker-Einbrüche, kommt der Warnung betroffener Einrichtungen und der Unterstützung bei der Schadensbegrenzung eine große Bedeutung zu.

Bisher waren die Anwender des Deutschen Forschungsnetzes bei Fragen der Rechner- und Netzwerksicherheit auf sich allein gestellt. Viele Fragen blieben offen, existierende Sicherheitslücken wurden oft nicht geschlossen und dementsprechend ausgenutzt. Für die Nutzer des Deutschen Forschungsnetzes wurde mit dem DFN-CERT eine zentrale Anlaufstelle bei Problemen der Rechner- und Netzwerksicherheit eingerichtet.

Das Team, am Rechenzentrum des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg angesiedelt, hat mit der Verlängerung des Projektes - gefördert vom DFN-Verein mit Mitteln des BMBF - im Juli 94 seinen Pilotbetrieb aufgenommen. Konsequentes Ziel des Projektes ist es, zum Abschluß im Dezember 1996 die Voraussetzungen für einen dauerhaften Regelbetrieb eines Kompetenzzentrums für Fragen der Rechner- und Netzwerksicherheit und die dazu notwendige Infrastruktur zu schaffen.

Die Rolle des DFN-CERTs

Die Komplexität heutiger Netzwerke und Systeme birgt viele Schwachstellen, die ausgenutzt werden können. Das zum Thema Rechner- und Netzwerksicherheit verfügbare Material ist nahezu unüberschaubar. In dieser Situation hilft das DFN-CERT durch Bereitstellung von Informationen und durch das Angebot von Hilfe zur Selbsthilfe. Das Team kann Anregungen und Hinweise geben, die Umsetzung muß in jedem Fall durch die Mitarbeiter der Einrichtungen selbst erfolgen. Allerdings wird die Tragweite auch klein erscheinender Probleme oft erst zu spät deutlich. Die Existenz des DFN-CERTs als Anlaufstelle nach solchen Problemen darf jedoch nicht dazu führen, daß vorbeugende Maßnahmen vernachlässigt werden.

Heute existieren bereits in vielen internationalen Netzwerken und Einrichtungen ähnliche Teams, die auf internationaler Ebene Informationen, Erfahrungen und Werkzeuge austauschen. Diese Teams haben sich zu FIRST - dem Forum of Incident Response and Security Teams - zusammengeschlossen. Das DFN-CERT ist seit Mitte 1993 aktives Mitglied und hat seitdem mit verschiedenen anderen Teams (mit dem CERT Coordination Center, CIAC, CERT-NL, dem NASA-Team u.a.) nicht nur bei der Aufklärung von Systemeinbrüchen zusammengearbeitet, sondern auch bei der Analyse von Sicherheitsmechanismen und Sicherheitslücken mitgewirkt. Das DFN-CERT stellt sicher, daß die erhaltenen Informationen an die Anwender des Deutschen Forschungsnetzes in geeigneter Form weitergegeben werden; es dient anderen Teams als Ansprechpartner für Probleme mit deutschen Systemen bzw. leitet Informationen bei internationalen Vorfällen an das verantwortliche Team weiter.

Die Angebote des Projektes verfolgen einen pragmatischen Ansatz und konzentrieren sich primär auf die in der Vergangenheit als wichtig herausgearbeiteten Punkte. Der intensive Kontakt zu dem Kreis der betreuten Anwender ist entscheidend für den Erfolg der Arbeit. Alle DFN-Mitglieder sind darum eingeladen, die Informationsangebote in Anspruch zu nehmen und mit ihren Fragen auf das Team zuzukommen.

Die Angebote lassen sich grob in zwei Bereiche teilen: Information und Aufklärung sowie Betreuung und Unterstützung.

*DFN-CERT
Universität Hamburg
FB Informatik/Rechenzentrum
Uwe Ellermann
Klaus-Peter Kossakowski
Wolfgang Ley
Vogt-Kölln-Straße 30
22527 Hamburg
Tel.: 040 - 547 15 - 262
Fax: 040 - 547 15 - 241*



Information und Aufklärung

Hier kommt es vor allem darauf an, immer wieder die Wichtigkeit vorbeugender Maßnahmen deutlich zu machen und ihren Einsatz zu ermöglichen. Da die heutigen Systeme viele Schwachstellen aufweisen, bedeutet dies, über ein großes Maß an Expertenwissen verfügen zu müssen, um diese aufzudecken und abzustellen. Zu diesem Zweck werden Untersuchungen von ausgewählten Systemen und Protokollen durchgeführt oder auf die Unterstützung internationaler Experten zurückgegriffen.

Die Forderung nach praktisch umsetzbaren Ergebnissen wird durch die Erarbeitung von Grundlösungen, Fehlerberichten oder Konzepten für ausgewählte Problembereiche erfüllt. Für die Installation und den Einsatz verfügbarer Programme werden z.B. die bekannten DFN-CERT Informationsbulletins erstellt und durch Informationssysteme des Projektes allgemein zur Verfügung gestellt. Auf diese Bulletins wird bei der Betreuung verwiesen, wenn eine bestimmte Maßnahme notwendig oder zur Verbesserung der Sicherheit im Rahmen weiterer Maßnahmen vorgeschlagen wird. Die einzusetzenden Programme sind durch die Informationssysteme des Teams verfügbar, so daß die Anwender nicht mit der aufwendigen Suche nach der richtigen Version belastet werden.

Konkrete Informationen, die aktuelle Probleme von Protokollen oder Anwendungen betreffen, werden entweder durch das Team selbst oder im Rahmen der internationalen Zusammenarbeit von anderen Teams erarbeitet. Diese Informationen werden an die zuständigen Verantwortlichen weitergeleitet. Handelt es sich um Informationen über Sicherheitslücken, die einen großen Teil der betreuten Anwender betreffen, werden diese als DFN-CERT Sicherheitsbulletins aufbereitet und verteilt. Bereits von anderen Teams, mit denen eine enge Kooperation besteht (wie z. B. mit dem CERT Coordination Center oder CIAC), erstellte Analysen werden unverändert weitergeleitet.

1994

- DIB-94:01 : Pidentd / libident
- DIB-94:02 : Gopherd
- DIB-94:03 : LogDaemon
- DIB-94:04 : S/Key
- DIB-94:05 : PGP (Pretty Good Privacy)
- DIB-94:06 : SecuDE - PEM (Privacy Enhanced Mail)
- DIB-94:07 : Anwendung von Public-Key-Cryptosystemen

1995

- DIB-95:01 : Sicherheit von Passwörtern unter Unix

Auszug aus der Liste der bisher herausgegebenen Informationsbulletins

Wie erhalte ich diese Informationen?

Am effizientesten ist die Verbreitung aktueller Informationen per Electronic Mail. Durch die Mailing-Listen, win-sec und win-sec-ssc, wird unterschiedlichen Anforderungen Rechnung getragen. Die Liste win-sec-ssc@cert.dfn.de dient der schnellen Information der Verantwortlichen (ssc steht dabei für Site Security Contacts).

Subskriptionen bitte an win-sec-ssc-request@cert.dfn.de Für eine schnelle Warnung und die Weitergabe wichtiger Informationen ist es dringend notwendig, daß jede Mitgliedseinrichtung mindestens einen solchen Ansprechpartner benennt. Dadurch können Verzögerungen vermieden und ein höheres Maß an Sicherheit für den Austausch sensibler Informationen gewährleistet werden. Über Telefon oder Tele-

fax können im Einzelfall sensitive Details direkt an die Verantwortlichen weitergegeben werden.

Die Liste win-sec.@cert.dfn.de

(Subskriptionen bitte an win-sec-request@cert.dfn.de) ist für die allgemeine Diskussion im Rahmen des DFN-Arbeitskreises Security vorgesehen.

Um die betreuten Anwender vor nachträglichen Manipulationen unserer Informationen oder sogar gefälschten Nachrichten zu schützen, werden kryptographische Maßnahmen eingesetzt (unterstützt werden PEM - Privacy Enhanced Mail auf Basis der RFCs 1421 bis 1424 - und PGP - Pretty Good Privacy). Dabei wird jede offizielle Nachricht von den Mitarbeitern durch eine digitale Signatur gewissermaßen unterschrieben. Zwar können Manipulationen dadurch nicht verhindert werden, aber jeder Anwender ist in der Lage, anhand der Signatur die erhaltenen Informationen selbst zu überprüfen und so ggf. solche Manipulationen zu erkennen.

Ein großes Angebot an Dokumenten und vor allem Tools besteht bereits seit Mitte 1993 auf dem FTP-Server des Projekts bereit. Zusätzlich wurde ein World-Wide-Web-Server aufgebaut, der den Gopher-Server zum 1. Januar 1995 abgelöst hat und einen bedienerfreundlicheren Zugang bietet.

Betreuung und Unterstützung

Durch die Bereitstellung von Informationen, Programmen und Berichten können viele Fragen bereits beantwortet werden, ohne daß eine direkte Kommunikation zwischen Projektmitarbeitern und

1993

- DSB-93:01 : Super-User-Zugriff durch /usr/lib/expreserve
- DSB-93:02 : Sicherheitsluecke in Gopherd
- DSB-93:03 : Sicherheitsluecke in Sendmail
- DSB-93:04 : PC Ethernet Monitorprogramme

1994

- DSB-94:01 : Passwortaufzeichnung im Internet
- DSB-94:02 : Neue Sicherheitsluecken in Gopherd und Gopher
- DSB-94:03 : Sniffer in Deutschland
- DSB-94:04 : Entdeckung von Hacker-Tools
- DSB-94:05 : Sicherheitsluecken bei der Benutzung von NFS

Liste der bisher herausgegebenen Sicherheitsbulletins



Anwendern notwendig wäre. Allerdings bleiben immer Fragen offen, oder es gibt Details, die in den gedachten Bulletins nicht berücksichtigt werden können. Aus diesem Grunde gehört die Beantwortung von direkten Anfragen genauso zur täglichen Arbeit wie die Betreuung und Unterstützung bei aktuellen Angriffen und Schwachstellen lokaler Systeme. Ein weiterer Punkt ist die Beratung für die Wahl angemessener und geeigneter Verfahren und Sicherheitsmaßnahmen.

Besonders wichtig ist die Betreuung gerade dann, wenn eine Einrichtung konkret einem Cracker-Einbruch ausgesetzt ist. Hier müssen verschiedene Aspekte gleichzeitig beachtet werden, bei denen das DFN-CERT Unterstützung leisten kann:

- Information weiterer betroffener Einrichtungen,
- Bestimmung des aufgetretenen Schadens und Vorschläge für notwendige Maßnahmen zur Schadensminimierung,
- Identifikation der verantwortlichen Sicherheitslücken,
- Unterstützung bei der Suche nach weiteren Modifikationen, die geschaffen wurden, um einen unerlaubten Zugang zu ermöglichen,
- Installation vorbeugender Maßnahmen, die ähnliche Angriffe in Zukunft verhindern.

Dies gilt natürlich genauso auch für die Entdeckung neuer Sicherheitslücken. Um die damit verbundenen Aufgaben erfüllen zu können, benötigt das DFN-CERT in jedem Fall die entsprechenden Informationen. Viel zu oft wurde als Reaktion auf eine neue Information dem Team mitgeteilt, "diese Lücke hätte man ja hier schon vor drei Monaten gefixt". Natürlich sind damit die lokalen Probleme der Einrichtung gelöst, allerdings bleiben viele andere Einrichtungen verwundbar, obwohl das Wissen potentiell verfügbar wäre.

Darum die folgenden Bitten:

- Wenn Sie Kenntnis von einer Sicherheitslücke erhalten, teilen Sie dies bitte dem DFN-CERT mit.
- Wenn Ihre Einrichtung von einem Vorfall betroffen ist, geben Sie bitte die Informationen über andere betroffene Einrichtungen - egal ob in Deutschland

- AnonFtp-Server: <ftp://ftp.cert.dfn.de/pub/>
- Programme: <ftp://ftp.cert.dfn.de./pub/tools/>
- WWW-Server: <http://www.cert.dfn.de>
- Mailing-Listen: <http://www.cert.dfn.de/infoserv/dml.html>
- Informationsbulletins: <http://www.cert.dfn.de/infoserv/dib/>
- Sicherheitsbulletins: <http://www.cert.dfn.de/infoserv/dsb/>
- Arbeitskreis Security: <http://www.cert.dfn.de/dfn/ak-sec.html>

Wichtige Adressen

- oder irgendwo anders auf der Welt - an das DFN-CERT weiter.
- Wenn Sie direkt Kontakt zu einer betroffenen Einrichtung oder einem anderen Notfall-Team aufnehmen, sorgen Sie bitte dafür, daß das DFN-CERT ebenfalls diese Informationen erhält. Anderenfalls können wir die Rückfragen der durch Sie informierten Einrichtungen nicht beantworten.

Bei der Weitergabe von Informationen fehlen mitunter wichtige Angaben, ohne die eine weitere Bearbeitung nicht möglich ist. Typischerweise sind dies: Rechneradressen, Ansprechpartner und deren Kontaktadressen, aber auch zunächst unwichtig erscheinende Angaben wie Zeitpunkt und Dauer von Verbindungen sowie andere damit in Zusammenhang stehende Log-Einträge und Fehlermeldungen.

Natürlich können nicht alle Anfragen vollständig beantwortet oder alle Wünsche erfüllt werden. Besonders oft wird z.B. die Frage nach Sicherheitslücken in einem bestimmten Netzwerkprotokoll oder einer Anwendung gestellt. Aufgrund der zur Verfügung stehenden personellen Möglichkeiten muß das Team eine Priorisierung solcher Anfragen vornehmen.

Anfragen nach einem "Tiger Team"-Einsatz müssen wir gleichfalls ablehnen. Immer wieder werden Projektmitarbeiter darauf angesprochen, ob nicht das DFN-CERT versuchen könnte, in die Systeme „einzubrechen“. Ganz abgesehen von den rechtlichen Voraussetzungen (z.B. Haftung), kann dies keine Standard-Dienstleistung für alle DFN-Mitgliedseinrichtungen sein.

Wie erreiche ich das DFN-CERT?

Das DFN-CERT baut auf die Mitarbeit aller Administratoren und Anwender. Ohne Informationen über Hacker-Vorfälle und neue Sicherheitslücken können andere im

Netz betroffene Einrichtungen nicht gewarnt werden. Darum die Bitte, das DFN-CERT zu informieren, sobald eine Einrichtung von einem konkreten Vorfall betroffen ist.

Am einfachsten erreichen Sie das Projektteam mit Electronic Mail. Dabei können hier, wie bereits für die Mailing-Listen oben beschrieben, kryptographische Verfahren eingesetzt werden, um die Vertraulichkeit der übermittelten Informationen zu gewährleisten. Damit wird es möglich, uns wichtige Log-Daten per Electronic Mail statt bisher mittels Fax oder Briefpost zuzuschicken. Bitte beachten Sie dabei folgende Regeln, die uns die Arbeit erleichtern und Verzögerungen verhindern:

- Alle Mitteilungen, die konkrete Vorfälle oder Sicherheitslücken betreffen, sollen an die Team-Adresse geschickt werden: dfncert@cert.dfn.de
- Alle anderen Anfragen oder Kommentare, die das Projekt oder seine Aufgaben und Informationsangebote betreffen, richten Sie bitte an: dfncert-request@cert.dfn.de

Ausblick

Nach dem großen Erfolg des DFN-CERT Workshops in 1994, wird im März der Workshop 1995 ausgerichtet; der Tagungsband soll wieder als DFN-Bericht erscheinen. Für das nächste Jahr ist bereits ein weiterer Workshop geplant. Dem oft geäußerten Wunsch nach Tutorials, die der vertiefenden Vermittlung von Informationen über technische Lösungen dienen sollen, wollen wir in der zweiten Hälfte dieses Jahres nachkommen.

Gelegenheit zur Diskussion mit dem Team besteht jederzeit. Das Projekt ist in der Regel auf allen DFN-Betriebstagen vertreten. Das DFN-CERT arbeitet aktiv am Arbeitskreis Security mit. ●

Step-by-Step

Hochgeschwindigkeits- infrastruktur auf ATM-Basis



Dr. Gertraud Hoffmann
DFN-Verein

Innovative Anwendungen, wie sie z.B. in den „Regionalen Testbeds“ des DFN entwickelt und erprobt werden, machen den schnellen Ausbau des Wissenschaftsnetzes WiN zu einem Hochgeschwindigkeitsnetz mit Übertragungsraten von 34 Mbit/s bzw. 155 Mbit/s dringend erforderlich. Dieser Ausbau wird, beginnend in den „Regionalen Testbeds“, in mehreren Stufen auf Basis der ATM-Technologie erfolgen.

Seit längerer Zeit ist im DFN-Verein der Aufbau eines Hochgeschwindigkeits-WiN in Diskussion. Der Bedarf für höhere Übertragungskapazitäten zeigt sich einerseits an der wachsenden Anzahl von 2 Mbit/s-Anschlüssen (z.Zt. mehr als 50 am gegenwärtigen WiN bei insgesamt mehr als 400 Anschlüssen) sowie am stark anwachsenden Transfer-Volumen (1,97 TeraBytes im Januar 1995). Andererseits erfordern zum Einsatz kommende innovative Anwendungen einen höheren Netzdurchsatz und höhere Spitzendurchsatzraten.

Im letzten Jahr wurden unterschiedliche technische Lösungsmöglichkeiten von der Nutzung des Datex-M der Telekom über den Aufbau eines Routernetzes auf Basis von Monopoleitungen bis hin zum Einsatz der ATM-Technologie diskutiert. Von den entsprechenden Anbietern wurden Angebote eingeholt. Betrachtungen zum Preis/Leistungsverhältnis, zu Entwicklungsstand und Leistung der Technik sowie im Falle von Datex-M die Volumengebühren führten zu der Erkenntnis, daß das Hochgeschwindigkeits-WiN auf ATM-Technologie aufgebaut werden sollte.

Der Aufbau einer nationalen Hochgeschwindigkeits-Infrastruktur konnte jedoch bisher hauptsächlich aufgrund der hohen Monopoleitungskosten nicht verwirklicht werden. Als erster Schritt in Richtung Hochgeschwindigkeits-WiN werden daher gegenwärtig „Regionale Testbeds (RTBs)“ implementiert, die zur Erprobung von innovativen Anwendungen, die höhere Übertragungsleistungen des Netzes benötigen, dienen und damit den späteren Einsatz solcher Anwendungen im WiN vorbereiten.

WiN-Konzept

Die Planungen des DFN-Vereins sehen vor, eine Hochgeschwindigkeitsinfra-

struktur stufenweise aufzubauen. Dabei soll bereits von Anfang an die neue ATM-Technologie zur Übertragung von Daten eingesetzt werden mit der Zielstellung der Integration der Sprachübertragung in einer weiteren Ausbaustufe. Aufgrund des Standardisierungs- und Entwicklungsstandes der ATM-Technologie und der hohen Kosten für Monopoleitungen sind derzeit folgende Stufen geplant:

Stufe 0: Regionale Vernetzungen mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 34 Mbit/s bzw. 155 Mbit/s (Regionale Testbeds) mit Bereitstellung eines IP-Dienstes. Die experimentelle Erprobung von ATM-Diensten ist an einigen Standorten bereits möglich, wenn dadurch der reguläre IP-Dienst nicht gestört wird.

Stufe 1: 34 Mbit/s-WiN ohne ATM an der Schnittstelle zum Nutzer, d.h. Aufbau eines ATM-Backbone mit Multiprotokollroutern zur Bereitstellung konventioneller WiN-Dienste, wie z.B. IP im Produktionsbetrieb.

Nach einer Anlaufzeit können bei Gewährleistung eines stabilen Produktionsbetriebes und in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit standardisierter ATM-Produkte zusätzlich ATM-Schnittstellen für einen experimentellen Betrieb verfügbar gemacht werden.

Stufe 2: 34 Mbit/s-/155 Mbit/s-WiN mit ATM an der Schnittstelle zum Nutzer. ATM-Dienste sowie WiN-Dienste der Stufe 1 sind im Produktionsbetrieb nutzbar. Die Übertragungskapazitäten für Anschlußleitungen und Backbone sind dabei abhängig von den Leitungskosten. Sie sollten für den Backbone jedoch möglichst 155 Mbit/s betragen.

Stufe 3: 155 Mbit/s-WiN mit Diensten der Stufe 2 und Sprachintegration. Voraussetzung dafür ist eine Backbone-Kapazität nicht kleiner als 155 Mbit/s.

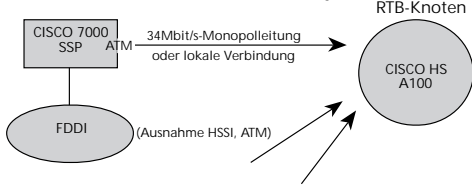
DFN-Verein
Dr. Gertraud Hoffmann
Pariser Str. 44
10707 Berlin

Tel.: 030 - 884299-37
Fax: 030 - 884299-70

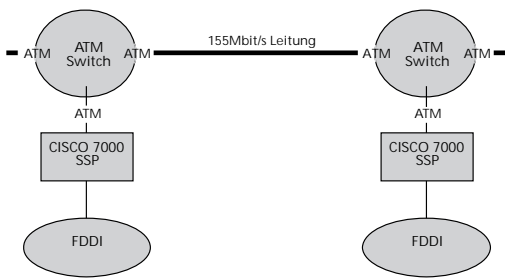
E-Mail: hoffmann@dfn.d400.de



RTBs Nord, Nordrhein-Westfalen, Bayern



RTBs Berlin, Baden-Württemberg



Berlin: Cisco HS A100; landeseigene Leitung
Baden-Württemberg: BelWü-Switch, Monopollleitung

Die technische Konfiguration der RTBs.

Die Spezifikation der im WiN anzubietenden ATM-Dienste muß in Übereinstimmung mit den bereits verabschiedeten bzw. noch in der Bearbeitung befindlichen Standards zu Diensten wie z.B. Constant/Variable Bit-Rate erarbeitet werden. Dazu müssen Dienstgüteparameter, wie z.B. erlaubte Bandbreitenreservierung, Delay-Grenzwerte usw. festgelegt und in ein entsprechendes Preisgefüge eingepaßt werden. Für diese Aufgaben wurde im Herbst 1994 eine ATM-Arbeitsgruppe gebildet.

Die Verbindung zwischen dem Hochgeschwindigkeits-WiN und dem gegenwärtigen WiN mit Anschlußkapazitäten bis 2 Mbit/s (im folgenden 2 Mbit/s-WiN genannt) wird über Gateways hergestellt. So schnell wie möglich soll die Integration beider Netze über einen gemeinsamen ATM-Backbone erfolgen.

Netztopologie

Unter dem Gesichtspunkt des stufenweisen Aufbaus des Hochgeschwindigkeits-WiN und der Integration des 2 Mbit/s-WiN wurde eine Ringstruktur als Anfangstopologie für den WiN-Backbone der Stufe 1 gewählt. Eine Ringstruktur ist kostengünstig und kann jederzeit durch zusätzliche Vermaschung entsprechend der Verkehrsströme erweitert werden.

Die Realisierung der WiN-Stufe 1 beinhaltet dann die Vervollständigung des

Backbone-Ringes mit Einsatz der noch auszuwählenden ATM-Switches und damit die überregionale Vernetzung der RTBs sowie den Anschluß weiterer 34 Mbit/s-WiN-Teilnehmer.

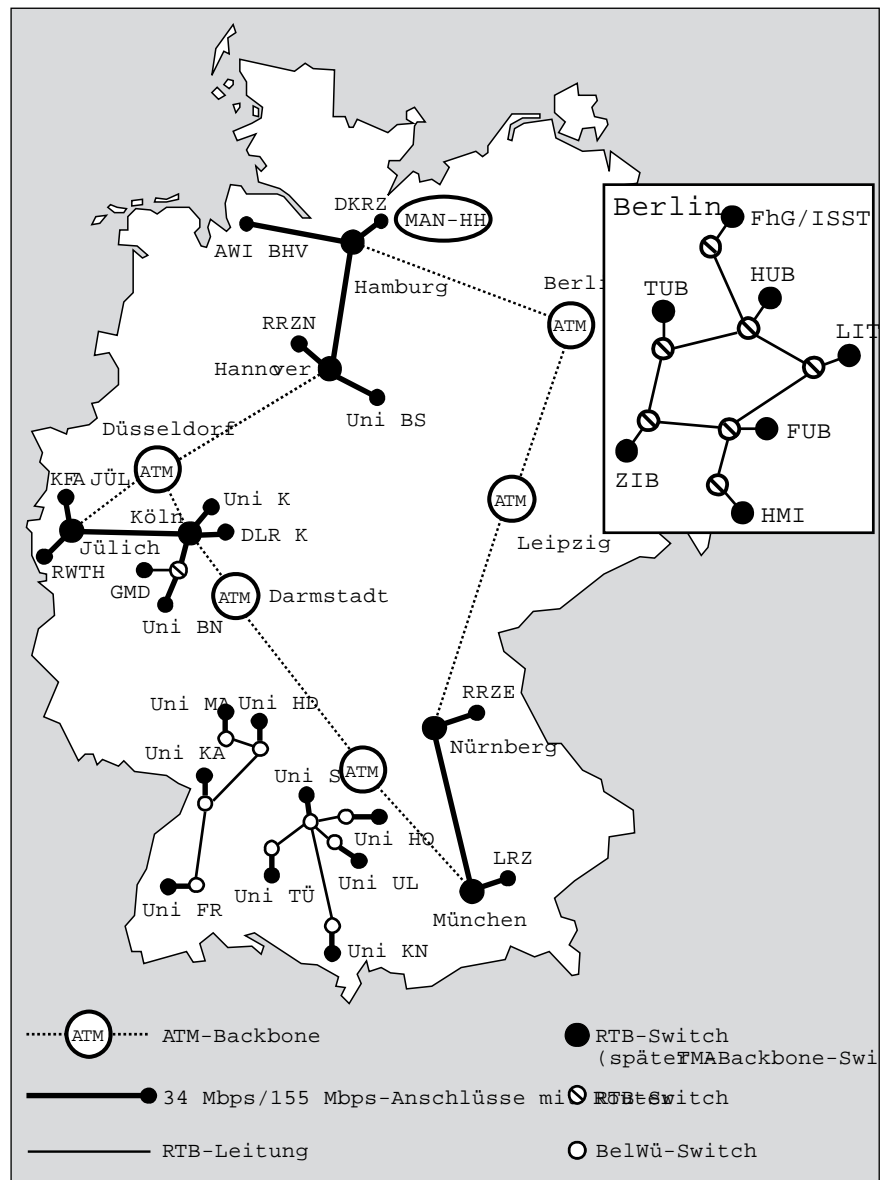
Technische Realisierung

Regionale Testbeds-WiN-Stufe 0

In jeder Einrichtung in den RTBs steht ein Cisco 7000 Multiprotokollrouter, der einen IP-Dienst über ein FDDI-Interface verfügbar macht. Die Router sind mittels ATM-Interface über Cisco A100 ATM-Switch (Ausnahme Baden-Württemberg) vernetzt, die sich in Einrichtungen befinden, in denen Leitungen weiter ver-

mittelt werden. Zwischen Einrichtungen mit Switch-Standort besteht auch die Möglichkeit, experimentelle ATM-Verbindungen zwischen Endgeräten zu schalten, wenn dadurch der reguläre IP-Dienst nicht gestört wird. In den RTBs Nord, NRW und Bayern kommen 34 Mbit/s-Monopollleitungen zum Einsatz, in Berlin werden landeseigene 155 Mbit/s-Leitungen und in Baden-Württemberg 155 Mbit/s-Monopollleitungen genutzt.

Das Management der Cisco 7000-Router für den IP-Dienst wird im Hinblick auf die geplante nationale Vernetzung bereits zentral vom DFN-Verein (NOC, Stuttgart) durchgeführt. Das Management der



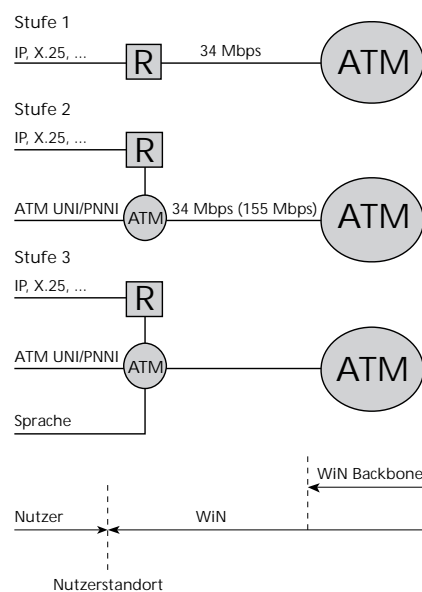
ATM-Backbone und RTB-Vernetzung im Wissenschaftsnetz WiN

ATM-Switches erfolgt in den RTB-Einrichtungen, dadurch ist eine größere Flexibilität in Bezug auf „ATM end-to-end“-Experimente gegeben. Beide Management-Aufgaben erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen dem NOC und den RTB-Einrichtungen.

Dienstgenerationen des Hochgeschwindigkeits-WiN

Entsprechend der dargestellten WiN-Stufen werden dem Nutzer WiN-Dienste mit zunehmender ATM-Funktionalität verfügbar gemacht, die unterschiedliche technische Szenarien erfordern.

In Stufe 1 sind die in den RTB-Einrichtungen bereits eingesetzten WiN-Router mit ihrem ATM-Interface über eine 34 Mbit/s-Leitung an einen ATM-Knoten des WiN-Backbone angeschaltet. Als WiN-Dienst wird IP angeboten. Weitere Diensteanforderungen wie z.B. IPX, X.25 werden geprüft. Die Stufe 2 enthält zusätzlich zum WiN-Router einen ATM-Switch, um dem Nutzer auch ATM-Dienste verfügbar zu machen. Stufe 3 ist um ein Interface zum Anschluß von Nebensstellenanlagen erweitert; technische Realisierungen für das Interworking sind noch nicht bekannt.



Konfigurationen der Stufen des Hochgeschwindigkeits-WiN
(R - Multiprotokollrouter,
ATM - ATM-Switch)

Stand der Realisierung

Gegenwärtig (Ende Januar 1995) werden die RTBs Nord und Bayern aufgebaut und in Betrieb genommen. Für das RTB Nordrhein-Westfalen wird dieser Stand wegen der Bereitstellungstermine der 34 Mbit/s-Monopolleitungen durch die Telekom Ende Februar erreicht.

Im RTB Berlin sind die 155 Mbit/s-Leitungen mit Ausnahme des Anschlusses des ISST der Fraunhofer Gesellschaft (Termin April 1995) geschaltet. Die Router und Switches können nach erfolgreichem Abnahmetest installiert, und das RTB kann in Betrieb genommen werden. In Baden-Württemberg sind die Verhandlungen zur Bereitstellung der 155 Mbit/s-Leitungen und die Auswahl der damit im Zusammenhang stehenden ATM-Switches noch nicht abgeschlossen. Die Router wurden vom DFN-Verein bereits zur Verfügung gestellt.

Ausblick

Mit dem Aufbau der RTB-Infrastruktur wird der erste Schritt in Richtung des Hochgeschwindigkeits-WiN getan. Es werden einerseits neue multimediale Anwendungen für den Einsatz im flächendeckenden Hochgeschwindigkeitsnetz erprobt. Andererseits können Erfahrungen mit dem Betrieb der noch neuen ATM-Technologie gesammelt werden.

Der DFN-Verein bemüht sich intensiv um die finanziellen Mittel für eine nationale Hochgeschwindigkeitsinfrastruktur. Die Planung sieht vor, noch im Jahre 1995 mit der nationalen Vernetzung zu beginnen. Neben der ständigen Marktanalyse zu Gerätetechnik und Diensten, die für den Einsatz im produktiven WiN-Betrieb geeignet sind, sind derzeit erneut Angebotsaufforderungen und Verhandlungen mit Netzanbietern in Vorbereitung. ●

Sichere Datenverarbeitung in offenen Netzen

Eine Veranstaltung für den Verwaltungsbereich

Universität Kaiserslautern
22. bis 24. Mai 1995

Nachdem im Frühjahr letzten Jahres eine Arbeitstagung an der Fachhochschule in Merseburg über „DV-Kommunikation für die Verwaltung der Hochschulen über WiN“ großes Interesse unter den Hochschulverwaltern fand, wird im Mai dieses Jahres eine Folgetagung an der Universität Kaiserslautern stattfinden.

Die Thematik „Sichere Datenverarbeitung in offenen Netzen“ wurde gewählt, weil viele Verwaltungen vor der Frage stehen, ob sie an der offenen elektronischen Kommunikation teilnehmen, oder ob sie sich in geschlossenen Netzen abschotten. Es wird sicher keine „Alles-oder-Nichts-Lösung“ geben. Vielmehr wird unter Berücksichtigung der einzelnen Sicherheitsanforderungen bei den heutigen Möglichkeiten der Datensicherung eine schrittweise Öffnung der Verwaltungsnetze mit entsprechenden Sicherheitsanforderungen und organisatorischen Regelungen der Vorrang gegeben werden.

Auf der Tagung, die vom DFN-Verein in Zusammenarbeit mit der Nutzergruppe Hochschulverwaltung im DFN und der HIS GmbH durchgeführt wird, sollen die rechtlichen Grundlagen hinsichtlich Datenschutz und Datensicherheit dargelegt werden. Durch das Aufzeigen von potentiellen Gefahren und der technischen und organisatorischen Möglichkeiten zum Schutz gegen Risiken, die in Vorträgen und praktischen Vorführungen beleuchtet werden, sollen Entscheidungshilfen bei der Anbindung der Verwaltungen an offene Netze gegeben werden.

Programmanforderung und
Anmeldung an:

HIS GmbH
Frau Förster
Goseriede 9
30159 Hannover

E-Mail: foerster@his.de



Es strömt im WiN

Verkehrsflußanalyse des Wissenschaftsnetzes



*Hans-Martin Adler
DFN-Verein*

Um gezielt Maßnahmen zur Verbesserung der Dienstgüte des WiN einzuleiten, wurden die Verkehrsflüsse im 2 Mbit/s-WiN analysiert sowie die Topologie, die eingesetzte Technik, das Routing und weitere Einflußgrößen bewertet. Daraus wurden Vorschläge für ein Redesign des WiN erarbeitet. Neben der Geschäftsstelle waren das WiN-Labor in Erlangen, die DeTeSystem in Nürnberg und die Deutsche Telekom (FTZ Darmstadt und NKM Düsseldorf) beteiligt.

Ausgangssituation

Das WiN hat sich im letzten Jahr dynamisch sowohl bei den Anschlußzahlen als auch vom Verkehrsvolumen entwickelt. Die X.25-Anschlüsse des Monats November 1994 stellten eine Gesamtkapazität von 105 Mbit/s dar und erzeugten ein mittleres Verkehrsvolumen von 1,8 TeraByte, doppelt so viel wie zu Beginn des Jahres 1994.

Das WiN besteht nach wie vor aus zwei Backbone-Netzen mit unterschiedlicher Vermittlungstechnik. Beide Netze sind an 5 Standorten über Gateways verbunden.

Für den Auslandsverkehr, der im Durchschnitt 30% des Volumens ausmacht, stehen am Düsseldorfer WiN-Knoten eine 1,5 Mbit/s-Leitung in die USA und eine 2 Mbit/s-Anbindung am EuropaNET zur Verfügung.

Im Verlaufe des Jahres 1994 gab es im Wissenschaftsnetz (WiN) Durchsatzprobleme sowohl im 64 kbit/s-WiN als auch im 2 Mbit/s-WiN. Während im 64 kbit/s-WiN durch das Umstellen des Routings und Verstärken der Gateways zum 2 Mbit/s-WiN Verbesserungen erreicht werden konnten, hielten Störungen im 2 Mbit/s-WiN an.

Diese Störungen lassen sich relativ gut quantitativ und qualitativ durch die Erhöhung der Paketlaufzeiten im X.25-Netz beschreiben. Die X.25-Delay-Messungen vom WiN-Labor in Erlangen und vom WiN-Knoten in Düsseldorf werden regelmäßig im WWW-Server des WiN-Labors angezeigt.

Die Erhöhung der Durchlaufzeiten führt auf der Anwendungsebene z. B. zu drastischen Erhöhungen der sogenannten PING's und zu Paketverlusten auf IP-Ebene.

Ziel der Analyse war es, die existierende technische Struktur des WiN zu untersuchen, die Schwachstellen zu erkennen und Vorschläge und Empfehlungen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des WiN zu formulieren. Auf der Grundlage der beobachteten Verkehrsflüsse im 2 Mbit/s-WiN wurden

- die Topologie,
- die Routing-Strategie und
- die Leistungsfähigkeit der Knoten besonders untersucht.

Verfahren der Analyse

Für die Analyse wurden nur die Ein- und Ausgänge zum 2 Mbit/s-WiN betrachtet, da über 80% des Verkehrsvolumens durch diese Anschlüsse erbracht werden, und die Übergänge zum 64 kbit/s-WiN, zu den Auslandsleitungen und den WiN-IP-Routern als Quellen und Senken betrachtet werden konnten, so daß ein geschlossenes System vorlag.

Es wurden in den Monaten September, Oktober und November 1994

- die an den Nutzeranschlüssen transferierten Datenmengen,
- die gemessenen Quelle/Senke-Beziehungen zwischen den Nutzern,
- die Auslastung der Trunkleitungen und
- die aktuelle Routing-Strategie

untersucht. Um die Verkehrsflüsse zu reduzieren und um zu überprüfen, ob die Knotenstandorte und die sie verbindenden Trunkleitungen den aktuellen Verkehrsflüssen entsprechen, wurden die Anschlüsse der Regionen Nordwest, Nordost, Mitte, NRW, Südost, West, Südwest und Bayern zusammengefaßt.

*DFN-Verein
Hans-Martin Adler
Pariser Straße 44
10707 Berlin*

*Tel.: 030 - 88 42 99 - 39
Fax: 030 - 88 42 99 - 70
E-Mail: adler@dfn.d400.de*



Topologie

Als erstes zeigte sich, daß die gegenwärtigen Standorte der WiN-Knoten und die geschalteten Verbindungsleitungen im wesentlichen den Hauptverkehrsflüssen entsprechen. Im Durchschnitt werden ca. 30% des Verkehrs zwischen den Teilnehmern der Region übertragen, mehr als 30% gehen ins Ausland und der Rest wird zwischen den Regionen ausgetauscht.

Nach den globalen Aussagen werden die einzelnen Regionen und Anschlüsse im Detail untersucht und beurteilt.

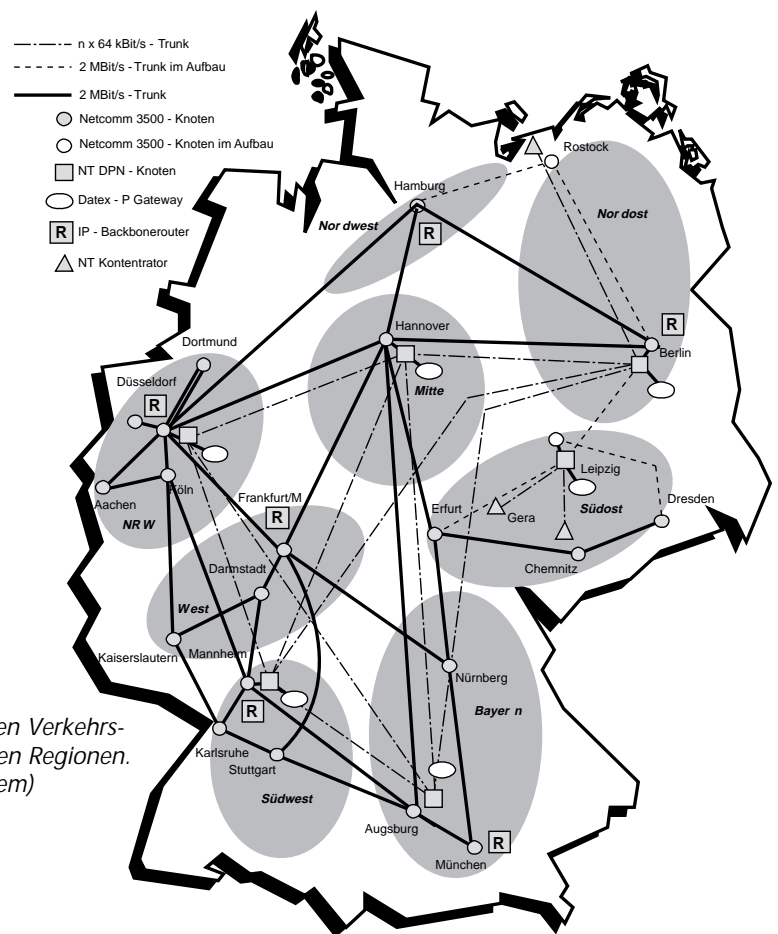
Routing

Während des Beobachtungszeitraumes wurde die Routing-Strategie verändert. Bis zum September wurde im 2 Mbit/s-WiN nach Regionen geroutet, die in etwa den Knotenstandorten des 64 kbit/s-WiN entsprachen. Dadurch wurden vorhandene Trunkleitungen, die oft die gleiche Hop-Anzahl aufwiesen, nicht genutzt. Im 2 Mbit/s-WiN wird aus Performance-Gründen ein statistisches Routing angewendet. Deshalb werden die Routing-Tabellen der Knoten untersucht und entsprechend den Verkehrsflüssen neue Wege vorgeschlagen und realisiert. Allein diese Maßnahme konnte die starke Erhöhung des Verkehrs im November auffangen wie die Delay-Messungen zeigen.

Als problematisch wurde erkannt, daß sich die langen Verbindungsstandzeiten zwischen IP-Verbindungen und das statische Routing ungünstig beeinflussen können. So werden z.B. bei Leitungsstörungen oder Wartungsmaßnahmen im Netz automatisch Ersatzwege geschaltet, die dann oft tagelang erhalten bleiben. Dadurch kann es zu Überlastungen einzelner Trunkleitungen kommen. Ein Rückschalten auf den vorgesehenen Weg ist nur durch die Anwendung möglich.

Knotenauslastung

Bewertet werden die 2 Mbit/s-WiN-Knoten nach ihrer Einbindung und Funktion im Netz, d.h. der Beschaltung durch Trunk- und Nutzeranschlüssen. Besonders hoch belastet sind danach die Knoten in Düsseldorf und Hannover. Über den Düsseldorfer Knoten wird der



Skizze der mittleren Verkehrsflüsse zwischen den Regionen. (Quelle: DeTeSystem)

gesamte Auslandsverkehr vermittelt. Der Hannoversche Knoten verwaltet z.B. 6 Trunkleitungen, 7 zum Teil stark genutzte Anschlüsse, 3 Gateways zum 64 kbit/s-WiN und für den Zeitraum der Analyse auch noch den gesamten Verkehr aus den Regionen Nord- und Südost.

Vorschläge zum Redesign

Die Analyse der Verkehrsflüsse hat gezeigt, daß die angewendeten Mittel und Methoden gut geeignet sind, einen Überblick über die Leistungsfähigkeit des WiN zu bekommen und die unmittelbar bevorstehenden Maßnahmen wie

- Freischalten der Ports 0 und 1 in den Netcomm Switches,
- Optimierung des Routings,
- Erweiterung des 2 Mbit/s-WiN in den neuen Bundesländern,
- Realisierung des Aufschaltens des 64-kbit/s-WiN und
- Neugestaltung des IP-Backbones zu bewerten.

Desweiteren ist vorgesehen, die Anbindungen für die Regionen Südost und Mitte durch Schalten weiterer Trunkleitungen zu verbessern. Im Detail untersucht werden sollen die Kommunikationsbeziehungen in den Regionen und untereinander sowie die Leistungsfähigkeit der Düsseldorfer Konfigurationen. Die Zusammenschaltung der WiN-Backbones soll durch eine Verkehrsflußanalyse des 64-kbit-WiN unterstützt werden, um vorher eventuelle notwendige Verstärkungen von Trunkleitungen und Gateways vorzunehmen.

Die erarbeitete Methodik soll zukünftig Grundlage für weitere Optimierungsmaßnahmen sein.

Eine Übersicht über die Entwicklung der Anschlußzahlen und des Verkehrsvolumens des WiN befindet sich unter der Rubrik WiN-Statistik. ●



Ordnung im Informations-Chaos

Hyper-G als sinnvolle Ergänzung zum World Wide Web



Frank Kappe
Tu Graz

Hyper-G ist ein verteiltes Hypermedia-System, das speziell für die Wartung größerer Informationsbestände Vorteile gegenüber World Wide Web (WWW) bietet. Ein Vergleich der charakteristischen Strukturen von Hyper-G und WWW zeigt, daß es sinnvoll ist, in vielen Fällen einen Hyper-G Server zu betreiben, auf dem mit WWW-Clients zugegriffen werden kann.

World Wide Web

Das World Wide Web – auch als WWW, W3 oder „Web“ bekannt – wurde 1989 am CERN als Informationssystem für Teilchenphysiker entworfen. WWW ist ein verteiltes Hypermedia-System: Durch Aktivieren von klickbaren Bereichen in Dokumenten („Hyperlinks“) kann zu Dokumenten verschiedenen Typs (Text, Bild, Ton, Video, etc.) verzweigt werden, wobei der Ort der physikalischen Speicherung des Dokuments belanglos ist.

Inzwischen hat sich WWW - hauptsächlich durch einfach zu bedienende Clients wie Mosaic und Netscape - tatsächlich weltweit verbreitet. Leider hat sich der geographische Schwerpunkt der WWW-Entwicklung inzwischen zu amerikanischen Firmen verlagert. Auch der inhaltliche Trend ändert sich: WWW wird inzwischen immer weniger als Informationssystem gesehen, sondern zunehmend als Werbe- und Präsentationssystem, wo die Optik entscheidend ist. Die Zukunft liegt im Transaktionssystem,

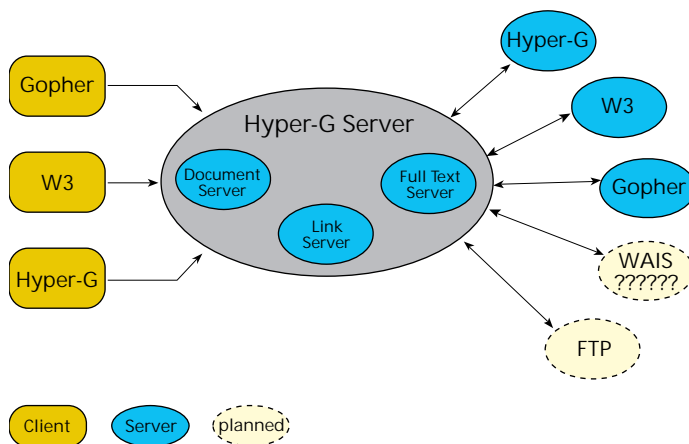
z.B. als „virtuelles Einkaufszentrum“, in dem nicht nur im elektronischen Versandkatalog geblättert, sondern auch gekauft werden kann; übrigens ebenfalls eine aus Europa importierte Idee (Bildschirmtext, Minitel).

WWW = Informationssystem?

Tatsächlich besitzt das Design von WWW einige Schwächen, die es für Informationssysteme mit mehr als ein paar Dokumenten wenig geeignet erscheinen lassen: Es gibt keine Strukturierungsmöglichkeiten für Information außer den Hyperlinks, was zu Orientierungslosigkeit der Benutzer führt, dem sog. „lost in hyperspace“ Syndrom. WWW selbst besitzt keine Suchmöglichkeit, sondern verläßt sich auf externe Suchmaschinen (z.B. WAIS), wodurch - wenn es der Betreiber überhaupt vorgesehen hat - bei jedem Server die Suche etwas anders funktioniert und eine server-übergreifende Suche unmöglich ist. Dieser Mangel an Suchfunktionen macht ein zielgerichtetes Auffinden von Informationen kaum möglich.

Links

Die Links in WWW sind unidirektional, d.h. es gibt keine Möglichkeit festzustellen, welche Links auf ein bestimmtes Dokument zeigen, da die Linkinformation in den Dokumenten gespeichert ist. Das vereinfacht zwar die Programmierung des Servers, hat aber zwei große Nachteile: Erstens ist es damit unmöglich, dem Benutzer dynamisch generierte „Link-Karten“ zu zeigen, die seine augenblickliche Position im Netz der Hyperlinks zeigen. Dies würde das „lost in hyperspace“ Problem verringern. Zweitens kann bei der Modifikation oder beim Löschen eines Dokuments nicht festgestellt werden, welche anderen Dokumente darauf Bezug nehmen und



Auf Hyper-G Server kann auch mit WWW- und Gopher-Clients zugegriffen werden. Der Server agiert als Proxy/Cache und greift seinerseits auf andere Hyper-G-, WWW- oder Gopher-Server zu.



daher gegebenenfalls modifiziert werden müssen. Dadurch entstehen mit der Zeit in einem großen Informationsangebot immer mehr ungültige Querverweise.

URLs

Das Problem wird noch dadurch verstärkt, daß WWW derzeit zur Bezeichnung von Dokumenten anstelle logischer Namen „Uniform Resource Locators“ (URLs) verwendet, die im Prinzip die physikalische Position des Dokuments angeben. Das ist etwa so, als würde ein Buch nicht mit Autor und Titel, sondern mit seiner Position in einem bestimmten Regal einer bestimmten Bibliothek bezeichnet werden. Der Effekt ist, daß die physikalische Position eines Dokumentes nachträglich kaum mehr geändert werden kann, ohne die Konsistenz zu gefährden.

Server

Normale WWW-Server bieten kaum Komfort zur Verwaltung von größeren Datenbeständen durch mehrere Informationsanbieter (z.B. Schreibrechte), und die normalen WWW-Clients sind nur zum Lesen geeignet. Daher ist es die Regel, daß bei größeren Institutionen (z.B. Universitäten) gleich mehrere Server betrieben werden. Ted Nelson, einer der Hypertext-Pioniere, hat diesen Effekt als „Balkanisierung“ bezeichnet: Es entsteht



Zugriff auf Hyper-G mit XMOsaic
Die Icons links oben im Textbereich erlauben verschiedene Einstellungen (Sprache, Benutzeridentifikation, mehr Info über Documents), Suche, Hilfe, und Navigation zum Haupteinstiegspunkt des Servers.

eine Unzahl von „WWW-Fürstentümern“ – natürlich mit verschiedener Struktur und Benutzerschnittstelle. Die Navigation wird weiter erschwert.

Die angesprochenen Schwächen sind bei kleinen, von einer einzelnen Person gewarteten WWW-Servern noch zu verkraften, erschweren aber den Betrieb eines größeren Informationssystems erheblich. Wie kann man nun trotzdem ein großes Informationssystem für WWW aufbauen, ohne auf Benutzerkomfort und Datenkonsistenz verzichten zu müssen?

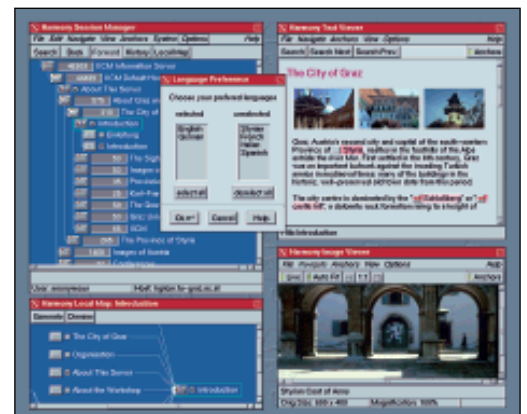
Hyper-G

Eine interessante Möglichkeit besteht in der Verwendung eines Hyper-G Servers für die Datenhaltung. Von außen, aus der Sicht des Endbenutzers, sieht dieser aus wie ein normaler WWW-Server. Man kann mit WWW-Clients wie Mosaic darauf zugreifen, ebenso mit Gopher-Clients und mit „echten“ Hyper-G Clients. Der (die) Informationsanbieter pflegen die Informationsstruktur mit Hyper-G Clients, z.B. Harmony. Wo liegen nun die Unterschiede zum „normalen“ WWW Server?

Collections

Hyper-G verwendet zur zusätzlichen Strukturierung von Information sogenannte Collections, die Dokumente oder andere Collections enthalten, ähnlich wie ein Directory. Die entstehende Collection-Hierarchie dient gleichzeitig drei Zwecken:

- Sie vereinfacht die Navigation. Der Benutzer kann nun wahlweise hierarchisch, wie in Gopher, oder über Hyperlinks navigieren. Oft erweist sich die hierarchische Organisation der Daten als logischer und leichter durchschaubar. Zudem bieten die Hyper-G Clients „Location Feedback“: Die Position des gerade aktuellen Dokuments innerhalb der Collection-Hierarchie wird angezeigt, unabhängig davon, wie man zu diesem Dokument gelangte, z.B. auch nach einer Suche oder dem Verfolgen eines Links. Dieses Feature hat sich als besonders wertvoll zur Wahrung der Orientierung im System herausgestellt.
- Dokumente in einem Hyper-G Server sind automatisch auch suchbar. Die Suche kann auf vom Benutzer



Harmony - der UNIX Hyper-G Client. Links oben der „Collection Browser“ der immer die aktuelle Position in der Collection-Hierarchie zeigt, links unten die „LocalMap“, die die Linkstruktur rund um das aktuelle Dokument anzeigt (besonders interessant, wenn das aktuelle Dokument modifiziert oder gelöscht werden soll).

bestimmte Teilmengen der Collection-Hierarchie eingeschränkt werden. Die Collections können dabei durchaus über mehrere Server verteilt sein.

- Zugriffsrechte können bestimmten Collections zugeordnet werden. Dadurch kann ein Server problemlos von mehreren Informationsanbietern und Benutzergruppen verwendet werden. (keine Balkanisierung!). Benutzer können persönliche Home-Collections anlegen, in denen sie ihre eigene Sicht der Informationsstruktur aufbauen können.

Eine spezielle Art von Collections - sogenannte „Cluster“ - binden mehrere Dokumente zu einem logischen Dokument zusammen. Damit können Multimedia-Dokumente erzeugt werden, z.B. ein Ton, der zusammen mit einem Bild abgespielt werden soll, sowie mehrsprachige Dokumente, indem z.B. ein deutscher und ein englischer Text in einen Cluster gruppiert werden. Der Client wählt dann je nach Benutzerpräferenz einen Text aus.

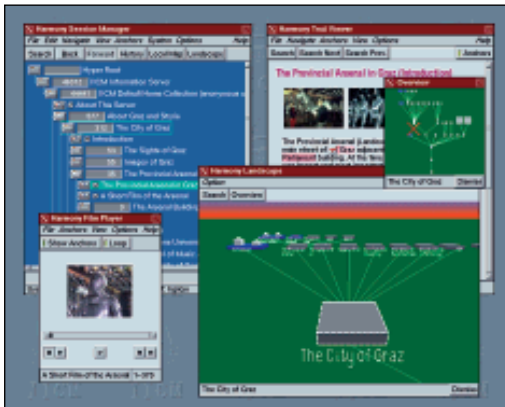
Objekt-Datenbank

Der Hyper-G Server verwendet eine Datenbank zur Verwaltung seiner Objekte (Dokumente, Links, Collections, Benutzer, usw.). Modifikationen der Informationsstruktur sind nur über diese Datenbank möglich, um die Konsistenz zu gewährleisten. Alle Dokumente im



Hyper-G Server sind dadurch automatisch suchbar, und zwar einerseits nach Attributen wie Titel (mehrsprachig), Autor, Erzeugungs-, Modifikations- oder Ablaufdatum und beliebigen Schlüsselworten. So kann z.B. nach Dokumenten gesucht werden, die nach einem bestimmten Termin neu eingespielt wurden. Bei Textdokumenten kann nach Inhalt gesucht werden.

Zu den Attributen gehören auch Zugriffsrechte. Hyper-G unterstützt ein hierarchisches System von Benutzergruppen und Zugriffsrechten.



Die dreidimensionale Informationslandschaft verschafft Überblick. Links unten der Harmony Film Player, der auch Hyperlinks im Film unterstützt.

Links

Auch die Links werden nicht in den Dokumenten, sondern in der Datenbank gespeichert. Das hat folgende Vorteile:

- Hyper-G ist ein echtes Hypermedia-system.

D.h. Links können zwischen Multimedia-Dokumenten gesetzt werden – nicht nur vom Text ausgehend wie in WWW. So kann z.B. in einem MPEG-Video eine klickbare Fläche spezifiziert werden, die zu einer bestimmten Stelle in einem Tondokument springt. Das wäre sonst, ohne Änderung des MPEG-Standards, nicht möglich. Besonders für den Dokumenttyp PostScript ist dies wesentlich, denn es ermöglicht das elektronische Publizieren von qualitativ hochwertigem Material als Hypertext. Die elektronische Zeitschrift J.UCS verwendet dieses Verfahren.

● Links sind bidirektional. Das System weiß, welche Links auf ein bestimmtes Dokument zeigen. Diese Information wird dazu verwendet, dem Benutzer eine Übersicht über die Links rund um das aktuelle Dokument zu geben.

- Die Konsistenz der Linkstruktur wird automatisch gewährleistet. Beim Löschen eines Dokuments werden auch alle Verweise darauf entfernt.

Hyper-G Clients

Informationen werden - sofern das nicht von Scripts erledigt wird - über Hyper-G Clients interaktiv eingespielt bzw. gewartet. Der UNIX/X11-Client heißt Harmony, der PC-Client heißt Amadeus. Es gibt auch einen Client für VT100-artige Terminals. Ein PowerMac-Client ist in Vorbereitung.

Harmony ist der komfortabelste Client für Hyper-G. Er unterstützt interaktives Editieren von Links, Dokumenten und der Collection-Hierarchie. Eigene „Viewer“ für SGML-Text, Rasterbilder, Digital Video und Audio, 3D-Szenen und PostScript erlauben nicht nur die Aktivierung von Links in diesen Dokumenttypen, sondern auch die Plazierung von Quell- und Zielbereichen der Links. Für andere Dokumenttypen können externe Programme gestartet werden. Diese können das Dokument nur anzeigen oder abspielen.

Während aber die Informationsanbieter Harmony oder Amadeus verwenden werden, können die Endbenutzer durchaus Mosaic oder Netscape nutzen, sofern sie Informationen lediglich konsumieren und nicht editieren wollen.

Zukünftige Entwicklungen

Obwohl Hyper-G heute schon ein sehr mächtiges System darstellt, wollen wir in Zukunft in folgende Richtungen intensiv weiterforschen:

- 3D-Visualisierungstechniken für komplexe Informationsstrukturen
In der 3D-Informationslandschaft kann viel mehr Information angezeigt werden als im 2D-Collection Browser, ohne überladen zu wirken. Zum Beispiel ist es leichter möglich, unter hunderten Dokumenten neu eingespielte zu finden,

wenn z.B. die Farbe das Alter des von Dokumenten angibt.

- Skalierbare Algorithmen
Skalierbare Algorithmen zur effizienten Verteilung von Update-Informationen zwischen Hyper-G Servern, um die Konsistenz auch über Server-Grenzen hinweg automatisch gewährleisten zu können.

Informationen über Hyper-G

Hyper-G Clients sind für jedermann gratis verfügbar, der Server nur für „Educational Institutions“. Von kommerziellen Anbietern wird erwartet, sich an den Wartungskosten zu beteiligen. In Deutschland spiegeln die folgenden FTP-Server die Hyper-G Software und Dokumentation:

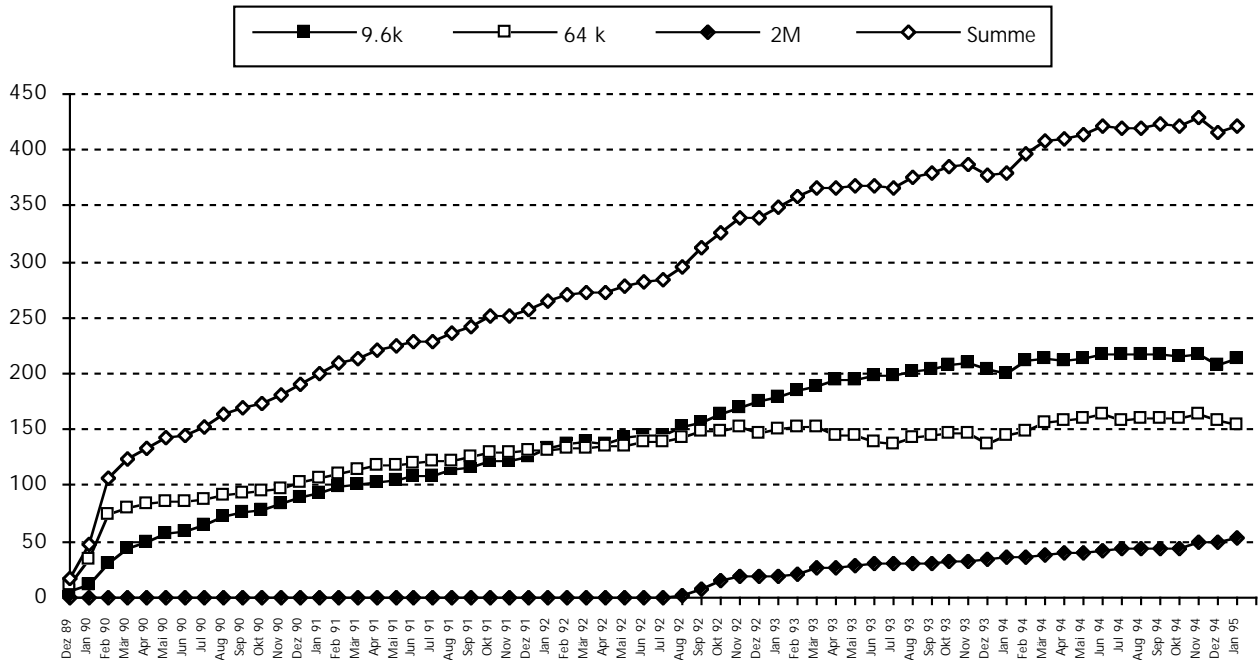
<ftp://ftp.ask.uni-karlsruhe.de/pub/infosystems/Hyper-G>

<ftp://elib.zib-berlin.de/pub/Hyper-G>

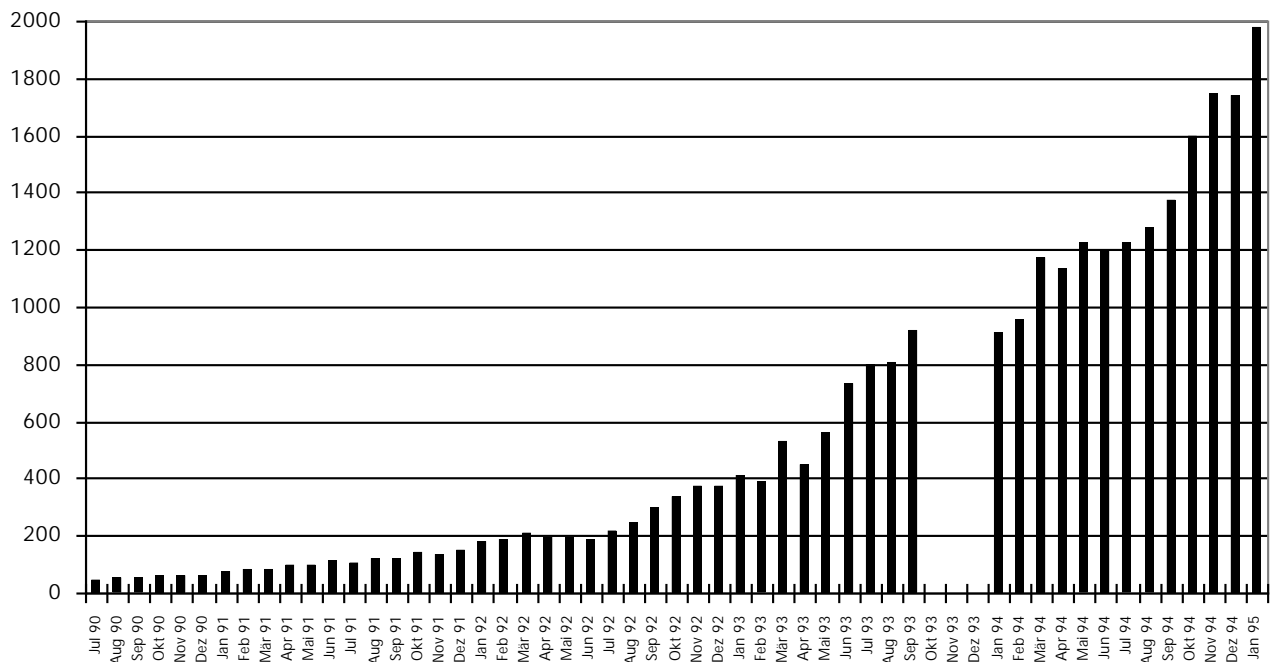
Im WWW sind Informationen unter <http://info.iicm.tu-graz.ac.at/Chyperg>. (das ist natürlich ein Hyper-Server).●

TU Graz
Institut for Information Processing and
Computer Supported New Media (IICM)
Frank Kappe
Schießstadtgasse 4a
A-8010 Graz/Austria
Tel.: 0043/316 - 832 551 - 22
Fax:0043/316 - 824 394
E-Mail: fkappe@iicm.tu-graz.ac.at

WiN-Entwicklung nach Anschlußzahlen



Entwicklung des WiN nach Verkehrsvolumen (GByte)



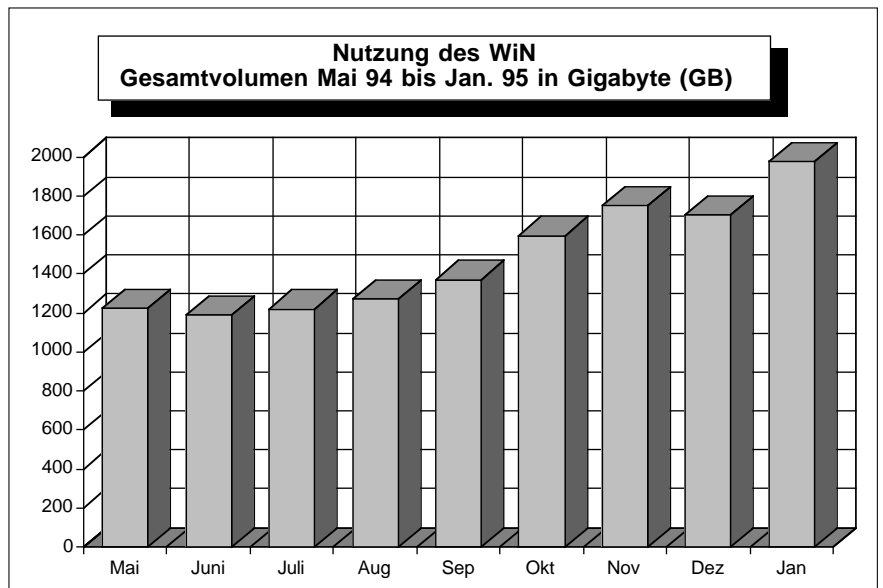
Die Entwicklung und gegenwärtige Dienstgüte des WiN beschreibt H.-M. Adler in seinem Artikel „Es strömt im WiN“.

Wissenschaftsnetz

Das X.25-Wissenschaftsnetz WiN verfügt mit Stand vom Januar 1995 über 214 Anschlüsse mit der Übertragungsleistung von 9,6 kbit/s, über 154 Anschlüsse mit der Übertragungsleistung von 64 kbit/s sowie über 53 Anschlüsse von 2 Mbit/s. Darüber hinaus sind weitere 12 Anschlüsse für 9,6 kbit/s, weitere 7 Anschlüsse für 64 kbit/s sowie weitere 9 Anschlüsse für 2 Mbit/s beim DFN-Verein beantragt. Die insgesamt 449 beantragten bzw. geschalteten Anschlüsse verteilen sich auf 309

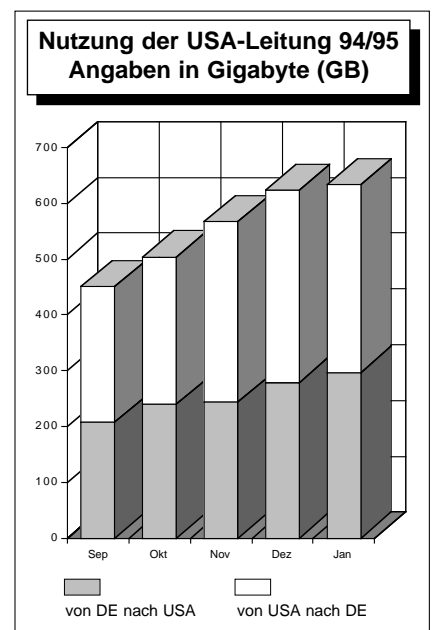
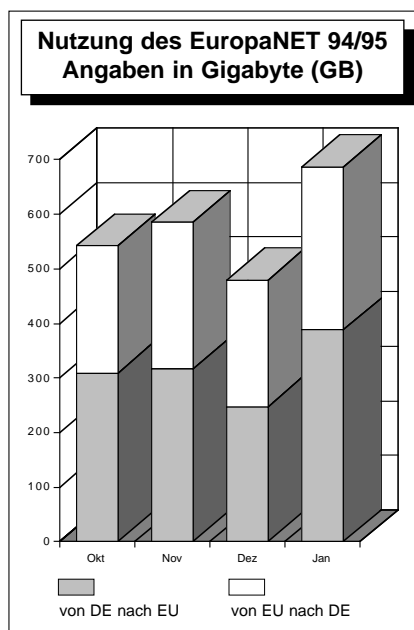
Anwender, von denen einige über mehrere Anschlüsse verfügen.

Anwender des WiN sind 77 Universitäten, 60 Fachhochschulen, 16 Großforschungseinrichtungen, 26 Max-Planck-Institute, 26 Fraunhofer-Institute, 8 Bibliotheken, 25 andere Landeseinrichtungen, 28 Bundeseinrichtungen, 21 Blaue-Liste-Einrichtungen, 29 private Wirtschaftsunternehmen sowie der DFN-Verein selbst.



EuropaNET

Entwicklung des über EuropaNET laufenden Verkehrs von Oktober 94 bis Januar 95. (Quelle: Unisource)



USA-Konnektivität

Nutzung der USA-Leitung von September 94 bis Januar 1995

Nutzergruppen im DFN, ihre Sprecher bzw. Ansprechpartner

- **Bibliotheken:**
Dr. W. Honeit
Die Deutsche Bibliothek, Leipzig
- **EARN:**
Dr. H. Frese, DESY Hamburg
- **Fachhochschulen:**
Prof. Dr. H. Stenzel, FH Köln,
- **Hochschulverwaltung:**
Dr. J. Hötte, Universität Stuttgart
Arbeitsgruppe I Realisierung
Prof. Dr. G. Peter, FH Heilbronn
Arbeitsgruppe II Datenschutz,
Datensicherheit
G. Vössing, TU Braunschweig
Arbeitsgruppe III Anwendungen
B. Hannak, TU Braunschweig
- **Juristen:**
U. Höfer, P. Bitterlich, Juris GmbH,
Saarbrücken
- **Max-Planck-Gesellschaft:**
Dr. Th. Plesser, MPI für
Ernährungsphysiologie, Dortmund
- **Seismologen:**
N. Schnieders, Ruhr-Universität Bochum
- **SONETT (Sozialwesen-Fachbereiche):**
Prof. Dr. B. Kolleck, Fachhochschule für
Sozialarbeit und Sozialpädagogik, Berlin
- **Sozialwissenschaften:**
J. Bartz, Zentralarchiv für empirische
Sozialforschung, Köln
- **Studierende:**
Ulrich Hegge, Universität Münster
- **Wirtschaftsforscher:**
Dr. H. Haas, Deutsches Institut für
Wirtschaftsforschung, Berlin
- **Wissenschaftsjournalisten:**
J. Janik, Berlin

Betriebsforen/Arbeitskreise und ihre Sprecher

E-Mail	H.-J. Färber, FhG
Directory	K. Spanier, Universität Tübingen
IP über WiN	C. Kalle, Universität Köln
FTAM	A. Kluge, TU Dresden
WiN	D. Schulze, Universität Münster
IBM	W. Vanselow, DLR, Weßling
CDC/OSI	M. Storz, LRZ München
UNIX	G. Fischer, TU Chemnitz
VMS	J. Kottusch, FH Hamburg
News	H. Schlichting, FU Berlin
Einsteiger	W. Wünsch, TU Dresden
DATUS	D. Schulze, Universität Münster
NETCOMM	U. Hillmer, Universität Erlangen
Arbeitsplatz- rechner	G. Richter, Universität Münster
Informations- systeme	G. Lange, TU Clausthal
CLNS	G. Richter, Universität Münster
Network- Management	P. Merdian, Universität Stuttgart
Security	N.N.
PRMD	F. Elsner, TU Berlin
ISDN	N. Klever, Universität Bayreuth

Vorstand des DFN-Vereins

Prof. Dr. D. Maaß (Vorsitzender),
Universität Kaiserslautern
Prof. Dr. H. Pralle (stellv. Vorsitzender),
Universität Hannover
F. Winkelhage (stellv. Vorsitzender),
GMD, St. Augustin bei Bonn

Weitere Mitglieder des Verwaltungsrats sowie seine ständigen Gäste (st. G.)

Ministerialdirigent Dr. G. Bopp,
Ministerium für Wissenschaft und Forschung
des Landes Baden-Württemberg,
Stuttgart (st. G.)
Prof. Dr. J. Dassow, Otto-von-Guericke-
Universität Magdeburg
Ministerialdirigent Dr. D. Fichtner,
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Technologie (BMBF), Bonn (st. G.)
Prof. Dr. Glatthaar, IBM Deutschland (st. G.)
Prof. Dr. H.-J. Kottmann, FH Dortmund
Prof. Dr. Ing. P. Kühn, Uni Stuttgart
Prof. Dr. K. Landfried,
Hochschulrektorenkonferenz, Bonn (st. G.)
Prof. Dr. G. Maess, Universität Rostock
Dr. J. May, DESY Hamburg
Dr. B. Raiser, Geoforschungszentrum Potsdam
Dr. W. Ries, BASF Aktiengesellschaft
Ministerialdirig. Dr. K. Rupf, Bundesministerium für
Bildung, Wissenschaft, Forschung und
Technologie (BMBF), Bonn (st. G.)
N. Salentin, AM-Informatik-Service GmbH Aachen
G. Schwichtenberg, Universität Dortmund
Prof. Dr. D. Wall, GWDG Göttingen
Min. Rat. Dr. W. Wigge, Ministerium für
Wissenschaft und Forschung des Landes
Nordrhein Westfalen (st. G.)

Technischer Ausschuß

Dr. W. Bauerfeld, DeTeBerkom, Berlin
A. Fähndrich, DEC, Unterföhring
Dr. A. Fazel, SNI AG, München
Prof. Dr. U. Hübner, TU Chemnitz
Prof. Dr. H. G. Hegering, TU München
Prof. Dr. E. Jessen, LRZ München
R. Latzel, DBP Telekom, Darmstadt
Prof. Dr. D. Maaß, Univ. Kaiserslautern (Vors.)
Dr. B. Mertens, Forschungszentrum Jülich
Prof. Dr. E. Raubold, FTZ, Darmstadt
Dr. J. Rückert, ENC Heidelberg
Dr. A. Vogel, BMBF, Bonn

Betriebsausschuß

Dr. H. Frese, DESY Hamburg
G. Glas, DLR, Göttingen
Prof. Dr. H.-G. Hegering, TU München
Dr. W. Held, Universität Münster
Dr. P. Holleczeck, Universität Erlangen
Prof. Dr. Juling, Universität Rostock
Dr. Th. Plesser, Max-Planck-Institut Dortmund
Prof. Dr. H. Pralle, Universität Hannover (Vors.)
Prof. Dr. D. Reichel, FH für Technik und
Wirtschaft, Zittau/Görlitz
Dr. A. Vogel, BMBF, Bonn
Prof. Dr. Wallmeier, FH Rheinland-Pfalz

Geschäftsstelle des DFN-Vereins

Pariser Straße 44, 10707 Berlin
Telefon (030) 88 42 99-23, 24
Telefax (030) 88 42 99-70
E-Mail (RFC822):
dfn-verein@dfn.d400.de
E-Mail (X.400):
S=dfn-verein;P=dfn;A=d400;C=de

Geschäftsführung:

K. Ullmann: wiss. techn. GF (☎ -23,-24)
Dr. K.-E. Maass: administr. GF (☎ -23,-24)

Entwicklungsaufgaben:

- Breitbandkommunikation:
Dr. G. Hoffmann (☎ -37)
Dr. P. Kaufmann (☎ -32)
- Sicherheit in Rechnernetzen:
M. Pattloch (☎ -34)
- Verteilte Anwendungen/Multimedia:
G. Maiß (☎ -47)
F. Wolf (☎ -33)
- Directories (X.500):
R. Schroeder (☎ -38)
- Nutzergruppen im DFN: FTAM:
M. Rösler-Laß (☎ -31)
- Mittel- und Osteuropa:
H.-M. Adler (☎ -39)
- Vertragsangelegenheiten:
E. Kostrzewa (☎ -62)

Betriebsaufgaben:

- Leitung:
M. Wilhelm (☎ -24)
- Wissenschaftsnetz Win, EuropaNET:
H.-M. Adler (☎ -39)
G. Friedl (☎ -48)
H. Ott (☎ -43)
- Allgemeine Beratung und
Mehrwertdienste, EARN:
U. Kähler (☎ -35)
- X.400, ADMD=d400:
W. Jaretzki (☎ -28)
K. Schauerhammer (☎ -41)
- IP-Dienste:
K. Leipold (☎ -49)
Dr. J. Rauschenbach (☎ -46)
- DFN-Informationendienste:
G. Foest (☎ -36)
- Betriebsstagnung:
S. Fuhrmann (☎ -60)
U. Kähler (☎ -35)
- Vertragsangelegenheiten:
A. Ziesche (☎ -26)



Die Mitglieder des DFN

Aachen	Fachhochschule Aachen Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	Dresden	Technische Universität Dresden
Aalen	Fachhochschule Aalen	Düsseldorf	Computer-Communication Networks GmbH (CoCoNet) Fachhochschule Düsseldorf
Augsburg	Fachhochschule Augsburg Universität Augsburg	Kienbaum Unternehmensberatung GmbH Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik Universität Düsseldorf	
Bamberg	Universität Bamberg	Duisburg	Gesellschaft für Technologieförderung und Technologieberatung Duisburg mbH – GTT – Universität Gesamthochschule Duisburg
Bayreuth	Universität Bayreuth	Eichstätt	Katholische Universität Eichstätt
Berlin	Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH (BESSY) Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte DeTeBerkom GmbH, Berlin Deutsches Bibliotheksinstitut (DBI) Deutsches Herzzentrum Deutsches Historisches Museum Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN) Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) Fachhochschule der Deutschen Bundespost Berlin Fachhochschule für Sozialarbeit u. Sozialpädagogik Berlin Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Fachhochschule für Wirtschaft → Fachinformationszentrum Chemie GmbH (FIZ Chemie) Forschungsverbund Berlin e.V. Freie Universität Berlin (FUB) Hahn-Meitner-Institut Berlin GmbH (HMI) Heinrich-Hertz-Institut für Nachrichtentechnik Berlin GmbH (HHI) Humboldt-Universität zu Berlin Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) Landesamt für Informationstechnik (LIT) Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin netCS Informationstechnik GmbH Robert-Koch-Institut, Bundesinstitut für Infektionskrankheiten SCHERING AG Staatsbibliothek Preußischer Kulturbesitz Technische Fachhochschule Berlin Technische Universität Berlin (TUB) Technologie-Vermittlungs-Agentur e.V. Wissenschaftskolleg zu Berlin Wissenschaftszentrum für Sozialforschung GmbH	Emden	Bibliothek der Großen Kirche Fachhochschule Ostfriesland Fachhochschule Erfurt Pädagogische Hochschule Erfurt/Mühlhausen
Biberach	Fachhochschule Biberach	Erfurt	Bayerisches Forschungszentrum für Wissenbasierte Systeme Universität Erlangen-Nürnberg
Bielefeld	Fachhochschule Bielefeld Universität Bielefeld	Erlangen	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung Universität Gesamthochschule Essen
Bobingen	VARIO-MED-EDV, Bobingen	Essen	Fachhochschule für Technik Fachhochschule Flensburg Deutsche Bahn AG Deutsche Bibliothek, Frankfurt Fachhochschule Frankfurt am Main Fachinformationszentrum Technik e. V. (FIZ Technik) Hoechst AG Institut für angewandte Geodäsie (IfAG) Kommunales Gebietsrechenzentrum Frankfurt am Main Northern Telecom GmbH PanDacom Daten- und Kommunikationssysteme GmbH → Phil.-Theol. Hochschule St. Georgen e. V. Stadt- und Universitätsbibliothek Frankfurt Universität Frankfurt am Main Europa-Universität Viadrina Frankfurt/Oder Institut für Halbleiterphysik Frankfurt/Oder GmbH TU/Bergakademie Freiberg → International Solar Energy e.V. Universität Freiburg
Bochum	Fachhochschule Bochum Universität Bochum	Frankfurt/O.	DYNATECH Ges. für Datenverarbeitung mbH Fachhochschule Fulda Hessische Landesbibliothek Fachhochschule Furtwangen European Southern Observatory (ESO) Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gemeinsame Forschungsstelle IRMM, Belgien GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH Fachhochschule Gelsenkirchen Fachhochschule Gießen-Friedberg Universität Gießen
Böblingen	Hewlett Packard GmbH Staatliche Akademie für Datenverarbeitung	Freiberg	IHK Gesellschaft für Informationsverarbeitung mbH Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH (GwDG) Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen Coln - Institut für computerintegrierte Systeme gGmbH SUN Microsystems GmbH Ernst-Moritz-Arndt-Universität Fernuniversität – GH Hagen Hochschule für Kunst und Design Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Institut für Wirtschaftsforschung Halle Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) DAKOSY Datenkommunikationssystem GmbH Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) Deutsches Klimarechenzentrum GmbH (DKRZ) Fachhochschule Hamburg Germanischer Lloyd Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie Hochschule für Wirtschaft und Politik Norddeutscher Bibliotheksverbund (NBV) Technische Universität Hamburg-Harburg Universität der Bundeswehr Hamburg Universität Hamburg
Bonn	→ Bundesamt für Finanzen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz u. Reaktorsicherheit Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. → Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. Deutscher Industrie- und Handelstag Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), St. Augustin bei Bonn → Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung im Bundesministerium des Innern Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland Universität Bonn (Zentralstelle für Agrardokumentation und -information (ZADI))	Freiburg	→ Universität Freiburg
Brandenburg	Fachhochschule Brandenburg	Friedrichsdorf	Fachhochschule Fulda
Braunschweig	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Braunschweig/Völkenrode Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH Physikalisch-Technische Bundesanstalt Technische Universität Braunschweig	Fulda	Fachhochschule Fulda
Breitenbrunn	Berufsakademie Sachsen	Furtwangen	Fachhochschule Furtwangen
Bremen	Hochschule Bremen Universität Bremen	Garching	European Southern Observatory (ESO) Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gemeinsame Forschungsstelle IRMM, Belgien GKSS-Forschungszentrum Geesthacht GmbH Fachhochschule Gelsenkirchen Fachhochschule Gießen-Friedberg Universität Gießen
Bremerhaven	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) Hochschule Bremerhaven	Gatersleben	Geesthacht Gelsenkirchen Gießen
Chemnitz	Technische Universität Chemnitz/Zwickau	Geel	Geesthacht Gelsenkirchen Gießen
Clausthal	Technische Universität Clausthal	Geesthacht	Geesthacht Gelsenkirchen Gießen
Coburg	Fachhochschule Coburg	Gießen	Gießen-Friedberg
Cottbus	Technische Universität Cottbus	Göppingen	IHK Gesellschaft für Informationsverarbeitung mbH
Darmstadt	Danet GmbH Deutsche Bundespost Telekom, FTZ European Space Operations Centre Fachhochschule Darmstadt Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH (GSI) E. MERCK Technische Hochschule Darmstadt Zentrum für Graphische Datenverarbeitung e.V. (ZGDV)	Göttingen	Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH (GwDG) Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen Coln - Institut für computerintegrierte Systeme gGmbH SUN Microsystems GmbH Ernst-Moritz-Arndt-Universität Fernuniversität – GH Hagen Hochschule für Kunst und Design Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg Institut für Wirtschaftsforschung Halle Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) DAKOSY Datenkommunikationssystem GmbH Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY) Deutsches Klimarechenzentrum GmbH (DKRZ) Fachhochschule Hamburg Germanischer Lloyd Heinrich-Pette-Institut für Experimentelle Virologie und Immunologie Hochschule für Wirtschaft und Politik Norddeutscher Bibliotheksverbund (NBV) Technische Universität Hamburg-Harburg Universität der Bundeswehr Hamburg Universität Hamburg
Deggendorf	Fachhochschule Deggendorf	Goim	Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD), St. Augustin bei Bonn
Detmold	Lippische Landesbibliothek	Grasbrunn	Koordinierungs- und Beratungsstelle der Bundesregierung für Informationstechnik in der Bundesverwaltung im Bundesministerium des Innern
Dortmund	EUnet Deutschland GmbH Fachhochschule Dortmund Universität Dortmund	Greifswald	Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland Universität Bonn
Dresden	Forschungszentrum Rossendorf e.V. Hannah-Ahrendt-Institut für Totalitarismusforschung e.V. (i.G.) Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH) Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden e.V. Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. Institut für Polymerforschung Dresden e.V. Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus“ Sächsische Landesbibliothek	Hagen	Halle/Saale
		Hamburg	Hamburg
		Hannover	Hannover
		Heidelberg	Heidelberg
		Heilbronn	Heilbronn
		Heidenheim	Heidenheim
		Heyrothsberge	Heyrothsberge
		Hildesheim	Hildesheim
		Hof	Hof
		Ilmenau	Ilmenau
		Ingolstadt	Ingolstadt
		Iserlohn	Iserlohn
		Jena	Jena



Jena	Hans-Knöll-Institut für Naturstoff-Forschung e.V. Institut für Molekulare Biotechnologie e.V. Institut für Physikalische Hochtechnologie e.V.	München	Technische Universität München
Jülich	Forschungszentrum Jülich GmbH	Münster	Universität der Bundeswehr München Fachhochschule Münster Institut für Angewandte Informatik an der Universität Münster
Kaiserlautern	TECMATH, Gesellschaft für Entwicklung, Anwendung und Programmierung mathematischer Verfahren		
Karlsruhe	Universität Kaiserslautern Badische Landesbibliothek Karlsruhe Bundesanstalt für Wasserbau CONWARE Computer Consulting GmbH Fachhochschule Karlsruhe Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik GmbH (FIZ Karlsruhe) Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe Forschungszentrum Karlsruhe Technik + Umwelt Netzwerk und Telematik GmbH Universität Karlsruhe	Neu- brandenburg	Fachhochschule Neubrandenburg
Kassel	Universität Gesamthochschule Kassel	Nürnberg	Fachhochschule Nürnberg
Kempten	Fachhochschule Kempten	Nürtingen	→ Fachhochschule Nürtingen
Kiel	Fachhochschule Kiel Forschungszentrum für marine Geowissenschaften der Universität zu Kiel, Geomar Individual Network e.V. (INET) Institut für Meereskunde, Kiel Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel Technologie-Transfer-Zentrale Schleswig-Holstein TopPoint Mailbox e.V. Universität Kiel	Oberwolfach	Mathematisches Forschungsinstitut Deutscher Wetterdienst Offenbach
Koblenz	Bundesanstalt für Gewässerkunde	Offenbach	Fachhochschule Offenbach
Koblenz	Rheinische Landesbibliothek	Oldenburg	Fachhochschule Oldenburg Landesbibliothek Oldenburg Universität Oldenburg Fachhochschule Osnabrück
Köln	Universität Koblenz-Landau Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) Deutsche Sporthochschule Köln Fachhochschule für Bibliotheks- und Dokumentationswesen Fachhochschule Köln Hochschulbibliothekszentrum des Landes NRW Universität zu Köln	Osnabrück	Universität Osnabrück
Köthen	Fachhochschule Anhalt (Köthen, Bernburg, Dessau)	Paderborn	Universität Gesamthochschule Paderborn
Konstanz	Fachhochschule Konstanz Universität Konstanz	Passau	Universität Passau
Krefeld	Fachhochschule Niederrhein	Peine	→ Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH
Kronberg	TELEMATION, Gesellschaft für Datenübertragung mbH	Pforzheim	Fachhochschule für Wirtschaft
Kühlungsborn	Institut für Atmosphärenphysik e.V.	Potsdam	Deutsches Institut für Ernährungsforschung, Bergholz-Rehbrücke Fachhochschule Potsdam GeoForschungsZentrum Potsdam Institut für Klimafolgenforschung e.V. (PIK) Universität Potsdam
Landshut	Fachhochschule Landshut	Ravensburg	Berufsakademie Ravensburg Fachhochschule Regensburg Universität Regensburg
Leipzig	Handelshochschule Leipzig Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH) Institut für Troposphärenforschung Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH Universität Leipzig (Wissenschaftlich-technische Gesellschaft Leipzig e.V.)	Regensburg	Fachhochschule Regensburg
Lemgo	Fachhochschule Lippe	Rosenheim	Fachhochschule Rosenheim
Lörrach	Berufsakademie Lörrach – Staatliche Studienakademie –	Rostock	Institut für Ostseeforschung Universität Rostock
Ludwigshafen	BASF AG	Saarbrücken	Juristisches Informationssystem für die Bundesrepublik Deutschland (juris GmbH) Universität des Saarlandes
Lübeck	Fachhochschule Lübeck Medizinische Universität zu Lübeck	Salzgitter	Bundesamt für Strahlenschutz
Lüneburg	Fachhochschule Nordost Niedersachsen (und Hochschule Lüneburg)	Schmalkalden	Fachhochschule Schmalkalden
Luxemburg	CRP – Centre Universitaire, Luxembourg	Schwerin	Mecklenburgische Landesbibliothek
Magdeburg	Institut Supérieur de Technologie Fachhochschule Magdeburg	Senftenberg	Fachhochschule Lausitz
Mainz	Institut für Neurobiologie Magdeburg Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg	Siegen	Universität Gesamthochschule Siegen
Mannheim	Fachhochschule Rheinland-Pfalz IMM, Institut für Mikrotechnik GmbH Universität Mainz	Sigmaringen	Fachhochschule Albstadt-Sigmaringen
Marbach a. N.	Fachhochschule für Technik, Mannheim	Speyer	Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer Pfälzische Landesbibliothek
Marburg	Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e. V. (GESIS)	Stralsund	Fachhochschule Stralsund
Martinsried	Institut für Deutsche Sprache	Stuttgart	Daimler Benz AG Fachhochschule für Bibliothekswesen Fachhochschule für Technik IBM Deutschland GmbH Universität Hohenheim Universität Stuttgart
Merseburg	Technischer Überwachungs-Verein Südwestdeutschland e.V. Universität Mannheim	Trier	Württembergische Landesbibliothek Bibliothek des Priesterseminars Universität Trier
Mittweida	→ Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)	Tübingen	Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere Universität Tübingen
Mosbach	Deutsche Schillergesellschaft	Ulm	Fachhochschule Forschungsinst. für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung Universität Ulm
München	Universität Marburg	Wachtberg	Forschungsgesellschaft für angewandte Naturwissenschaften e. V., Wachtberg-Werthofen Hydromod GbR
	SAT Systeme für Automatisierungstechnik GmbH	Wedel	Fachhochschule Weihenstephan
	Fachhochschule Merseburg	Weidenbach	Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar
	Hochschule für Technik und Wirtschaft Mittweida (FH)	Weimar	Fachhochschule Ravensburg-Weingarten
	Berufsakademie Mosbach	Weingarten	Pädagogische Hochschule Weingarten
	Apple Computer GmbH, München	Weierstadt	Heise-Datenkommunikations GmbH
	CRAY Research GmbH	Wernigerode	Fachhochschule Harz
	DECUS München e. V.	Wiesbaden	Fachhochschule Wiesbaden (Hessische Landesanstalt für Umwelt) Hessische Landesbibliothek
	Deutsches Jugendinstitut e.V.	Wildau	Technische Fachhochschule
	Digital Equipment GmbH	Wilhelmshaven	Fachhochschule Wilhelmshaven
	European Computer Industry Research Centre GmbH	Wismar	Fachhochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung
	Fachhochschule München	Witten	Universität Witten/Herdecke
	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der Angewandten Forschung e. V. (FHG)	Wolfsburg	Volkswagen AG
	Generaldirektion der Bayerischen Staatlichen Bibliotheken	Worms	Wissenschaftliche Bibliothek der Stadt Worms
	GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH	Würselen	DATUS Elektronische Informationssysteme GmbH
	Institut für Wirtschaftsforschung e.V. (IFO)	Würzburg	Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt Universität Würzburg
	Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften	Wuppertal	Universität Gesamthochschule Wuppertal
	Ludwig-Maximilians-Universität München	Zittau	Hochschule für Technik und Wirtschaft Zittau/Görlitz (FH)
	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (MPG)	Zwickau	Hochschule für Technik und Wirtschaft Zwickau (FH)
	PCS GmbH		
	SIEMENS-NIXDORF Informationssysteme AG		

Neue Mitglieder des DFN-Vereins sind mit dem Symbol → gekennzeichnet.
In Klammern aufgeführte Mitglieder verfügen noch nicht über das Stimmrecht.



22./23. März 1995
Hamburg

CeBIT '95

Präsentation des DFN-Vereins in Halle 22 Stand D36
Gast auf dem Stand: DANTE Ltd.

23. bis 28. April 1995
Berlin

DFN-CERT Workshop Sicherheit in vernetzten Systemen

DFN-CERT
Fax: 040-54 715-241
E-Mail: dfncert-request@cert.dfn.de

XV International Switching Symposium – ISS '95 Weltkongreß für Telekommunikation

ISS '95 Office c/o VDE
Stresemannallee 15 • D-60596 Frankfurt/Main
Tel.: + 49-69-6308-202 • Fax: + 49-69-9631-5213
E-Mail (CompuServe):100145,67

22. bis 24. Mai 1995
Kaiserslautern

„ Sichere Datenverarbeitung in offenen Netzen“ Eine Veranstaltung für den Verwaltungsbereich

HIS GmbH • Goseriende 9 • 30159 Hannover
Tel.: + 49-511-1220-205 • Fax: + 49-511-1220-250
E-Mail: foerster@his.de

15. bis 18. Mai 1995
Tel Aviv

6th Joint European Networking Conference JENC6 „Bringing the world to the desktop“

INET-JENC Secretariat c/o RARE Secretariat
Singel 466-468 • NL-1017 AW Amsterdam
Tel.: + 31-20-639-1131 • Fax: + 31-20-639-3289
Internet: jenc6-sec@rare.nl

2./3. Mai 1995
Berlin

Zweiundzwanzigste DFN-Betriebstagung

6. bis 9. Juni 1995
Bad Honnef

Neunte Arbeitstagung über Rechnernetze „Breitbandkommunikation und ihre Anwendungen“

GMD-ISA, RD Network Engineering
Rathausallee 10, 53757 Sankt Augustin
Tel.: + 49-2241-14-317 • Fax: + 49-2241-14-3002
E-Mail: nt95-reg@gmd.de
E-Mail: birkenbihl@gmd.de

27. bis 30. Juni 1995
Honolulu, Hawaii

INET '95

5th Annual Conference of the Internet Society „The Internet: Towards Global Information Infrastructure“

Internet Society Secretariat
12020 Sunerise Valley Drive, Suite 270
Reston, VA 22091, USA
Tel.: + 1-703-648-9888 • Fax: + 1-703-648-9887
E-Mail: inet95@isoc.org (Information)
inet-registration@isoc.org (Registration)